



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Análisis comparativo técnico, económico para determinar propuesta de
pavimentación: flexible, articulado y rígido del asentamiento humano maría
augusta oliva Pimentel”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. Rojas Carrasco, Smith Staleem (ORCID: 0000-0002-2187-7181)

ASESORES:

Dr. Loayza Rivas, Carlos Adolfo (ORCID: 0000-0001-7913-1641)

Mg. Benites Chero, Julio César (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO – PERÚ

2019

Dedicatoria

A Dios por encaminarme en cada paso que
fui dando e iluminar mi corazón y mi mente
y escoger las personas que se cruzaron mi
camino que han sido soporte durante mi
periodo de estudios

A mi padre Bartolomé Rómulo Rojas
Herrera, por todas la enseñanzas que me
encaminaron a seguir adelante batallando,
pelando por llevar una vida mejor, y con sus
palabra de aliento que forjaron más mi
voluntad de seguir hasta el final.

Mi madre Reina Carrasco Bocanegra
por creer en mí, apoyándome en los
momentos difíciles, por el amor que me
brinda día a día, corregirme en
momentos de error el cual ayudo a llegar
a mi meta

A la familia que estuvo presente siempre
apoyando, y a las personas que de diferente
manera estuvo a lo largo de mi carrera

Y finalmente dedicarle este trabajo a todos
aquellos que influyeron en mi formación
profesional.

Agradecimiento

A nuestro Creador, por impregnar su Espíritu en mí cada día de mi vida, porque siento su presencia en el quehacer diario, porque me regala satisfacciones sin envanecerme en ellas, así como dificultades y a pesar de ello, mi fe se mantiene inquebrantable; porque siento que camina a mi lado en cada reto propuesto y sobre todo por regalarme lo más preciado, una maravillosa familia paternal y conyugal.

A mi orientador, porque sin su asesoría y experiencia profesional, no hubiera sido posible el desarrollo de la presente tesis; porque no ha escatimado esfuerzos en aplicar sus vastos conocimientos para el éxito del mismo.

A mis amigos que han colaborado desinteresadamente con su aporte profesional para el desarrollo del presente estudio.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



0341



ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 08:00 horas del día 28 de octubre de 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Coordinación de escuela N° 205-2019-UCV-CPIC, de fecha 25 de octubre se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis: **ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONÓMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACIÓN, FLEXIBLE, ARTICULADO Y RIGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AGUSTA OLIVA-PIMENTEL** presentada por el Bachiller: **ROJAS CARRASCO, SMITH STALEEM** con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

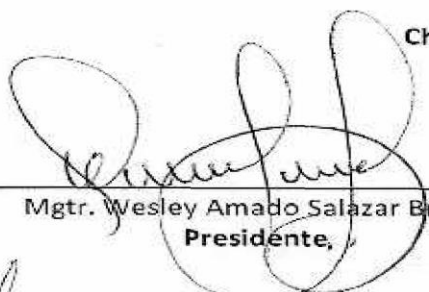
- Presidente: Mgtr. Wesley Amado Salazar Bravo
- Secretario: Mgtr. Miguel Berrú Camino
- Vocal: Mgtr. Julio César Benites Chero


Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:


APROBADO POR UNANIMIDAD

Siendo las 09:00 horas del mismo día, se dió por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 28 de octubre de 2019


Mgtr. Wesley Amado Salazar Bravo
Presidente,


Mgtr. Miguel Berrú Camino
Secretario


Mgtr. Julio César Benites Chero
Vocal

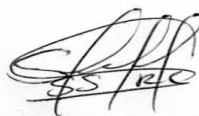
Declaratoria de Autenticidad

Declaratoria de Autenticidad

Yo Smith Staleem Rojas Carrasco con DNI N° 47063946, con el objetivo de consumir las disposiciones actuales estimadas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Civil – Filial Chiclayo, manifiesto bajo promesa de palabra que esta documentación que adjunto es auténtico.

De tal manera que acepto la responsabilidad que conlleve a cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información presentada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las Normas Académicas de la Universidad César Vallejo – Filial Chiclayo.

Chiclayo 28 de octubre del 2019



Smith Staleem Rojas Carrasco

DNI: 47063946

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado	iv
Declaratoria de Autenticidad.....	v
Índice	vi
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad Problemática	1
1.1.1. Nivel Internacional.....	1
1.1.2. A Nivel Nacional.....	1
1.1.3. Nivel Local.....	2
1.2. Trabajos Previos	3
1.2.1. A Nivel Internacional.....	3
1.2.2. A Nivel Nacional.....	4
1.2.3. A Nivel Local.....	4
1.3. Teorías Relacionadas al Tema.....	5
1.3.1. Pavimento Flexible, Articulado y Rígido.....	5
1.3.1.1. Ingeniería Básica	5
1.3.1.2. Diseños	6
1.3.1.2.1. Pavimento Flexible	6
1.3.1.2.2. Pavimento Articulado.	6
1.3.1.2.3. Pavimento Rígido	7
1.3.1.2.4. Diseño de Señalización	7
1.3.2. Análisis Comparativo Técnico Económico	7
1.3.2.1. Estudio Socio Ambiental	7
1.3.2.1.1. Estudio de Impacto Ambiental	7
1.3.2.2. Costos y Presupuesto.....	7
1.3.2.2.1. Metrado	7
1.3.2.2.2. Presupuesto Base.....	7
1.3.2.2.3. Forma Polinómica	8
1.4. Formulación del Problema	8
1.5. Justificación del Estudio	8

•	Justificación Técnica.....	8
•	Justificación Social	8
•	Justificación Económica	8
1.6.	Hipótesis.....	8
1.7.	Objetivos	9
1.7.1.	Objetivo General.....	9
1.7.2.	Objetivos Específicos	9
II.	MÉTODO	9
2.1.	Tipo y Diseño de Investigación.....	9
2.2.	Variable de Operacionalización	10
2.2.1.	Variables.	10
2.2.2.	Operacionalización de Variables	10
2.3.	Población y Muestra	13
2.3.1.	Población	13
2.3.2.	Muestra	13
2.4.	Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad.	13
2.5.	Procedimiento	13
2.6.	Método de Análisis de Datos.....	13
III.	RESULTADOS.....	14
3.1.	Ingeniería Básica.....	14
3.1.1.	Trafico	14
3.1.2.	Topografía	14
3.1.3.	Suelos.....	15
3.2.	Diseños	16
3.2.1.	Diseño de Pavimento Flexible	16
3.2.2.	Diseño de Pavimento Articulado	16
3.2.3.	Diseño de Pavimento Rígido	17
3.2.4.	Señalización.....	17
3.3.	Estudio Socio Ambiental	18
3.3.1.	Estudio de Impacto Ambiental	18
3.4.	Costos y Presupuesto	18
3.4.1.	Metrados	18
3.4.2.	Presupuesto Base.....	18
IV.	DISCUSIÓN	19
V.	CONCLUSIONES.....	21
VI.	RECOMENDACIONES	22

VII. REFERENCIAS	23
ANEXOS	28
Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis.....	196
Autorización de Publicación de Tesis en el Repertorio Institucional	197
Autorización de la Versión Original del Trabajo de Investigación	198

Índice de Tablas

CUADRO N° 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	11
CUADRO N° 2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	12
CUADRO N° 3. PIMENTEL: ESTUDIO DE TRAFICO POR VEHICULO SEGÚN TIPO DE EJE, 2019.	14
CUADRO N° 4. PIMENTEL: COORDENADAS UTM, 2019	15
CUADRO N° 5. PIMENTEL: CLSIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN ASSTHO Y SUCS	15
CUADRO N° 6. PIMENTEL. METRADO DE LAS PRINCIPALES CAPAS , 219.	18
CUADRO N° 7. PIMENTEL. COMPARACIÓN ECONÓMICA DE LOS PAVIMENTOS SEGÚN COSTOS CONSTRUCCIÓN, 219.	18
CUADRO N° 8. CUADRO DE CONSISTENCIA DE LA TESIS	28
CUADRO N° 9. PIMENTEL:CONTEO VEHICULAR,SEGÚN CANTIDAD DE EJES,2019	34
CUADRO N° 10. PIMNTEL: EJES EQUIVALENTES SEGÚN REPETICIONES,2019 35	35
CUADRO N° 11. PIMNTEL: ACCESO A PIMENTEL SEGÚN EL TIEMPO DE LLEGADA	44
CUADRO N° 12. Cuadro Resumen de Ensayos y Norma Aplicable	46
CUADRO N° 13. DIMENSIONES DE TAMICES	47
CUADRO N° 14. PIMENTEL: FACTORES DE LA CARGA DE EJES EQUIVALENTES,2019	62
CUADRO N° 15 . PIMENTEL: CÁLCULO DE FACTOR CAMION, 2019.....	63
CUADRO N° 16. Cálculo de "ESAL":.....	67
CUADRO N° 17. ESPESORES DE LA RASANTE RECOMENDADOS EN PULGADAS	70
CUADRO N° 18. SUMATORIA DE EJES	80
CUADRO N° 19 Identificación de Impactos Ambientales Negativos	108
CUADRO N° 20METRADO DE PAVIMENTO FLEXIBLE	129
CUADRO N° 21METRADO DE PAVIMENTO ARTICULADO	130
CUADRO N° 22METRADO DE PAVIMENTO RIGIDO	131

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1PIMENTEL: PORCENTAJE VEHICULAR, 2019	14
Ilustración 2. SECCION DE LA CARPETA ASFALTICA SEGÚN ASSHTO	16
Ilustración 3. SECCIÓN DEL PAVIMENTO ARTICULADO SEGÚN NORMA C.E. 0.10 PAVIMENTOS URBANOS, 2019.....	17
Ilustración 4. SECCIÓN DE LA CARPETA DE PAVIMENTO RÍGIDO SEGÚN PCA (portland cement association), 2019.	17
Ilustración 5 . TIPOS DE VEHICULOS	31
Ilustración 6: Teodolito Electrónico (Marca Leica Modelo Dt 209)	39
Ilustración 7. EQUIPOS PARA LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.	40
Ilustración 8. Vía ubicada en el centro del asentamiento humano María Augusta de la Oliva, a nivel de sub rasante.	42
Ilustración 9. UBICACIÓN DEL AREAL DE ESTUDIO	43
Ilustración 10. Geología de la Zona de Estudio	44
Ilustración 11. Mapa de Zonificación Sísmica del Perú	45
Ilustración 12 – Dimensiones de tamices utilizados en el laboratorio de E.M.S	47
Ilustración 13Cepillos utilizados en el laboratorio de E.M.S	48
Ilustración 14Balanza utilizada en el laboratorio de E.M.S.....	48
Ilustración 15Muestra tomada para el ensayo de Contenido de Humedad	49
Ilustración 16. Secado de muestras inalteradas.....	50
Ilustración 17. Material e instrumentos utilizados.....	54
Ilustración 18. Muestras Sumergidas por 12 días.	55

RESUMEN

El diseño de la pavimentación del asentamiento humano María Augusta de la Oliva-Pimentel fu investigado con la intención de contribuir en el progreso de los vecinos que se encuentran dentro de ella. Este proyecto titulado “ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONÓMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA – PIMENTEL. Se desarrolló los objetivos específicos; Elaborar la ingeniería básica, Diseñar los Pavimentos Flexibles, Articulado y Rígido, Formular la evaluación económica en base al tipo de pavimento, evaluar Los Estudios Socio Ambientales y proponer La Pavimentación adecuada de diseño. Cumpliendo con da uno de ellos teniendo en cuenta normas vigentes; concluyendo en que el pavimento rígido es la mejor opción para la zona de estudio.

PALABRAS CLAVES. Pavimento Flexible, Pavimento Articulado, Pavimento Rígido.

ABSTRACT

The design of the paving of the human settlement Maria Augusta de la Oliva-Pimentel was investigated with the intention of contributing to the progress of the residents who are inside it. This project entitled "TECHNICAL COMPARATIVE ANALYSIS, ECONOMIC TO DETERMINE PAVING PROPOSAL: FLEXIBLE, ARTICULATED AND RIGID OF THE HUMAN SETTLEMENT MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL. The specific objectives were developed; elaborate the basic engineering, Design the Flexible, Articulated and Rigid Pavements, Formulate the economic evaluation based on the type of pavement, evaluate the Socio-Environmental Studies and propose the appropriate Paving design. Complying with one of them taking into account current regulations; concluding that the rigid pavement is the best option for the study area.

KEYWORDS: Flexible Pavement, Articulator Pavement, Rigid Pavement.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

1.1.1. Nivel Internacional

Rodríguez y Ruiz en su tesis dan a conocer el problema de la zona de estudio afirmando que:

Dependiendo del lugar el suelo varia, la pavimentación en las arterias con asfalto ha demostrado ser mejor opción que el pavimento rígido, pero a largo plazo no son tan ventajosos, entonces, mediante un análisis económico del proceso constructivo y precios unitarios de los pavimentos analizar todas las esferas posibles y tomar la mejor opción para el tramo en estudio. (2016, pág. 4)

Según Burgos para el problema de los pavimentos nos dice:

En el presente los caminos son afectados por distintos factores, tales como la topografía accidentada y desgastes que produce el recorrido de los distintos vehículos, el objetivo de este proyecto es probar la condición de las mezclas asfálticas y hormigón, conociendo sus principales características, capacidades y defectos y así mismo demostrar que el costo también influye para acoger uno sobre el otro. (2014, pág. 4)

El reporte mundial de competitividad realizado por el World Economic Forum (2017-2018) Chile esta como primer lugar del ranking de países Latinoamericanos y del Caribe destacando con el tipo de vías que este tiene en el puesto 33 a nivel del mundo.

Esta noticia da a conocer la competitividad de mejores carreteras de alta calidad, puertos, transporte aéreo que es columna básica para asegurar, disputar y ayudar a los empresarios el movimiento de bienes y servicios a los mercados de manera oportuna y segura.

1.1.2. A Nivel Nacional

(Chambi e Isidro) explican que el problema fundamental en las carreteras es dejar de lado la imposición del tráfico, propiedades del suelo y el clima del lugar. Lo económico ligado al problema técnico, reduciendo así al mínimo el

factor seguridad, de aquí lo importante disponer métodos de precisión para avalar la capacidad de los espesores con márgenes de error mínimas. (2017, pág.17)

(Jiménez y Valverde) nos dicen que en San Miguel de Aco- Parihuanca en Ancash la carencia de pavimentaciones viales exigen al tránsito vehicular atreves de trochas, que en épocas de lluvia estas son difíciles de transitar tanto para el peatón coma para los vehículos, ocasionado accidentes. (2018, pág. 12)

Información brindada por la revista ASOCEM; Pavimentos de Concreto: Estados de arte de los Pavimentos indica que la ingeniería avanza a pasos alargados en investigación manejo de las novedades tecnológicas en proyectos de infraestructura que busca permitir que los centros urbanos y rurales se integren, consiguiendo el desarrollo de nuestro país. (2016, párr. 1)

1.1.3. Nivel Local

Borja ingeniero civil e integrante del colegio de ingenieros consejo regional Lambayeque, tomando en cuenta el crecimiento poblacional de Chiclayo. Describe que:

Las causas que deterioran el pavimento de las calles de Chiclayo se da desde el proceso constructivo o análisis técnicos escasos y el mismo desarrollo de la localidad, generando el destrozo de la pavimentación para instalar nuevas redes de agua y alcantarillado. Esto se agrava más por el colapso de las redes de alcantarillado que tienen una antigüedad de más de 50 años en la zona urbana. Esta situación que se vive siempre se hace la pregunta ¿debemos seguir pavimentado con asfalto o concreto las calles de la ciudad: seria la elección más adecuada tanto técnica como económica a largo plazo? Estamos convencidos que no, conocemos que el asfalto y el concreto son muy difíciles de reciclar, entonces cada vez que se realiza parchados de las pavimentaciones el material se desecha el cual es una pérdida económica para la ciudad. (2011, párr. .3)

(Zuñiga). El distrito de la Victoria las calles Pachacutec, Víctor haya de la Torre y la avenida gran chimú no están pavimentadas, generando que la

transitabilidad sea dificultosa y el polvo de la tierra genere enfermedades respiratorias de los vecinos. En el 2017 se originó fuertes lluvias el cual afecto a la gran parte de la ciudad de Chiclayo, dentro de esta el mencionado distrito, afectando a calles y avenidas sin pavimentar, generándose lodo y acumulación de aguas trayendo consecuentes enfermedades a los vecinos de la zona de análisis. (2018, pág. 15)

El asentamiento humano María Augusta de la Oliva- Pimentel, exhibe calles sin pavimento dificultando el tránsito peatonal y vehicular, situación que en tiempos de lluvia por la condición desfavorable de la subrasante se agrava afectando a los moradores y al transporte público.

El cual nos lleva a tomar una de las alternativas más adecuadas con buen rendimiento, de pavimentación. Realizando una análisis comparativo técnico y económico de los pavimentos en estudio y escoger la que mejor se comporte para la zona.

1.2.Trabajos Previos

1.2.1. A Nivel Internacional

Farinango en su investigación compara los costos de los pavimentos rígido y pavimento flexible; que como objetivo principal tiene, comparar los costos tomando en cuenta el desempeño y elementos de diseño para determinar cuál de los dos es menos costoso. (2014, Pág. 2)

Lonenar (2015) es su libro “Lecture Desing of Flexible Pavement informa que:

Para diseñar un pavimento es una responsabilidad más que solo diseñar sus espesores, asimismo debe contener medidas y técnicas para asegurar durante un periodo de vida del pavimento suavidad, resistencia al desplazamiento y menorar el ruido. También debe tener encueta los efectos que estos producen. (pág.5)

Por otro lado Hurtado en su investigación cuyo objetivo principal es:

Verificar los dos tipos de pavimentos en cuanto a su economía, función y durabilidad, mediante el diseño estructural del pavimento y el costo y función con el propósito de conseguir que pavimento es perfecto para la carretera de la red Cantonal el Guarco. (2016, pág. 7)

1.2.2. A Nivel Nacional

Para Becerra (2013), los criterios básicos vinculados con el diseño y la elección de opciones, indispensables para llegar con éxito la comparación economía y técnica entre los pavimentos rígido y flexible. La intención del tesista es saber cuál alternativa es más competitiva respecto a la otra, sabiendo que los dos pavimentos tiene un comportamiento adecuado para el lugar de estudio. (pág. 4)

Ramírez y Zavaleta, en su estudio comparativo del diseño de pavimento rígido, adoquín y flexible en el sector el milagro- Trujillo, hacen la comparación económica para determinar cuál de ellos es menos costoso y es la mejor alternativa para la calles en estudio.

1.2.3. A Nivel Local

Aguilar (2016) su intención es encaminar a oprimir la deficiencia de avenidas y calles sin pavimentar de los centros poblados de Pomalca y Lambayeque, con el objetivo de mejorar la transitabilidad a las viviendas, mejorando así la red social y organización local corrigiendo también la condición ambiental de este ámbito urbano.(pág. 20)

Por otro lado Arévalo y Chávez. Diseñan la pavimentación de la colonia Santa María en José Leonardo Ortiz, planteando condiciones de restablecer la accesibilidad vehicular y peatonal de la zona en estudio desarrollando la calidad de vida de los pobladores. (215, Pág. 3)

1.3. Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1. Pavimento Flexible, Articulado y Rígido

La guía ASSTHO (american association of state highway and transportation officials) (2010), existen dos definiciones del pavimento: del ingeniero y el del usuario:

El ingeniero, el pavimento es la estructura que va sobre la superficie de la sub rasante, el cual estará sujeta a soportar las diferentes cargas del paquete estructural, el cual es proyectado para soportar cargas externas en un tiempo establecido. El concepto que le da el usuario es que la pavimentación debe brindar seguridad, comodidad, y servicio de calidad para sus vehículos el cual influirá en la forma de vida de los individuos.



“Esquema típico de un paquete estructural de un pavimento

FUENTE: Bustamente 2017

1.3.1.1. Ingeniería Básica

1.3.1.1.1. Tráfico. El tráfico tiene una gran importancia para el diseño y evaluación económica de los pavimentos, su finalidad es identificar, clasificar y conocer los modelos de vehículos que atraviesan por el territorio de estudio. Se hará el conteo para identificar el IMDA

1.3.1.1.2. Topografía. El estudio topográfico determinar las pendientes, curvas de nivel, secciones transversales, movimiento de tierras, y encontrar el área total del terreno

1.3.1.1.3. Suelos. El estudio de suelos en mi caso me concentrare en encontrar la naturaleza, características físicas y resistencia del terreno de fundación donde se construirá el pavimento. Mismo que se

desarrollara a través del laboratorio, los cuales permitirá determinar si el suelo tiene buena resistencia.

1.3.1.2. Diseños

1.3.1.2.1. Pavimento Flexible

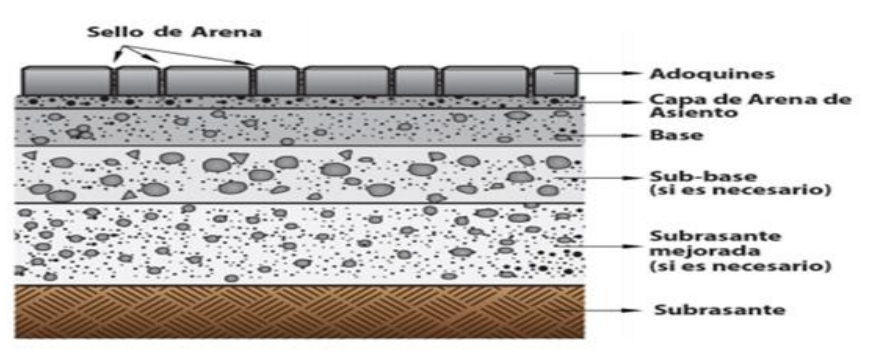
Según Miranda esta carpeta está conformada por una combinación asfáltica que entrega la zona de rodadura, que recibe directamente las cargas del tránsito. Esta capa absorbe esfuerzos horizontales y verticales, ya que el peso del tránsito vehicular se comparte a las capas inferiores a través de la fricción y adherencia de los materiales, generando que la capa se pliegue a deformaciones pequeñas.

Composición del pavimento flexible

- a). **Carpeta Asfáltica.** Es la capa de rodadura el cual tendrá contacto directo con los vehículos.
- b). **Base.** Está ubicado debajo de la carpeta asfáltica, la actividad principal es distribuir, resistir y transmitir las cargas a la sub base
- c). **Sub Base.** Esta capa está conformada por material de préstamo.
- d). **sub rasante.** Es la superficie natural

1.3.1.2.2. Pavimento Articulado.

La pavimento articulado es un manto flexible compuesto de adoquines de concreto que se colocan en unión. Trabajan solidariamente y su función se da a través de la trabación que va encima de una capa de arena.



2: Estructura típica de un pavimento de adoquín

Fuente: Guía De Instalación de Adoquín De Concreto (ICCG)

1.3.1.2.3. Pavimento Rígido

Está conformado por cemento, agregados fino y grueso, agua. Sus espesores y anchos varían de acuerdo al tipo de vía que se va a pavimentar. Tiene una mejor resistencia a las cargas.

Puede estar conformada por base y la rasante como también puede tener sub base, base y rasante, esto depende del diseñador y sus estudios preliminares.

1.3.1.2.4. Diseño de Señalización

La señalización es importante para lograr que el peatón y el conductor tengan una comunicación visual para evitar al mínimo los accidentes.

1.3.2. Análisis Comparativo Técnico Económico

El análisis técnico económico se basará en la comparación de los costos y la parte técnica de cada pavimentación para elegir una de ellas.

1.3.2.1. Estudio Socio Ambiental

1.3.2.1.1. Estudio de Impacto Ambiental

Se identificarán los impactos ambientales negativos antes, durante y después de la obra, para tratar de reducir al mínimo cuando esta se ejecute.

1.3.2.2. Costos y Presupuesto

1.3.2.2.1. Metrado

Es el conteo por unidad de medida de cada partida a ejecutar en el proyecto por el cual está dado en, metros, metro cúbico, metro lineal, metros, global, unidad y metro cuadrado.

1.3.2.2.2. Presupuesto Base

Es el total del presupuesto conformado por servicios y materiales, los cuales determinará el metrado incluyendo gastos generales e IGV

1.3.2.2.3. Forma Polinómica

Es el cálculo que ayuda a encontrar el incremento de los costos que la obra sufre durante la ejecución.

1.4. Formulación del Problema

¿De qué manera el Análisis Comparativo Técnico, Económico determina la mejor propuesta de pavimentación: flexible, Articulado y Rígido del Asentamiento Humano María Augusta Oliva –Pimentel?

1.5. Justificación del Estudio

- **Justificación Técnica**

El proyecto va a concretar la mejor opción sometida a la comparación técnica, económica del proyecto de pavimentación del área de estudio, el cual ofrecerá mejor transitabilidad vehicular y peatonal.

- **Justificación Social**

Involucra la población, brindando mejor transitabilidad por ello justifico el estudio por la necesidad de contar con deseable calidad de vida de los vecinos. Es por eso que se hace una elección de pavimento adecuado basándose en el estudio técnico, económico

- **Justificación Económica**

La selección con criterio económico de la pavimentación reducirá los costos del transporte y a la vez q permitirá gestionar adecuadamente el tiempo y ayudara en la mejora de la economía a revertirlo en progreso de calidad de vida.

1.6. Hipótesis

Si realizamos un Análisis Comparativo Técnico, Económico entonces determinamos la propuesta de pavimentación Flexible, Articulado y Rígido para el Asentamiento Humano María Augusta de la Oliva- Pimentel. 2018

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Seleccionar bajo los Criterios Técnicos y Económicos entre los Pavimentos: Flexible, articulado y Rígido para el Asentamiento Humano María Augusta de la Oliva-Pimentel

1.7.2. Objetivos Específicos

- Elaborar la ingeniería básica del asentamiento humano María Augusta de la oliva- Pimentel.
- Diseñar los pavimentos: Flexible, Articulado y Regido de asentamiento humano María Augusta de la Oliva- Pimentel.
- Formular la evaluación económica en base al tipo de pavimento del asentamiento humano María Augusta de la Oliva. Pimentel.
- Evaluar los estudios socio ambientales del asentamiento humano María Augusta de la Oliva- Pimentel
- Proponer la Pavimentación adecuada para en asentamiento humano María Augusta de la Oliva- Pimentel.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación.

Para la investigación el diseño de estudio es:

DESCRIPTIVO: los datos y variables se desarrollaran sin ser modificados (dentro de un enfoque cuantitativo)

NO EXPERIMENTAL: las variables no se alteraran será investigación de hechos y variables ya que se suscitaron.

M - O

Donde:

M= asentamiento humano María Augusta de la Oliva

O= Observación de la muestra

2.2. Variable de Operacionalización

2.2.1. Variables.

Variable dependiente: Análisis comparativo técnico, económico.

Variable independiente: pavimento flexible, articulado y rígido.

2.2.2. Operacionalización de Variables

CUADRO N° 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
PAVIMENTACIÓN FLEXIBLE, ARTICULADO Y RÍGIDO	<p>La guía ASSTHO (american association of state highway and transportation officials) (2010), existen dos definiciones del pavimento: del ingeniero y el del usuario:</p> <p>El ingeniero, el pavimento es la estructura que va sobre la superficie de la sub rasante, el cual estará sujeta a soportar las diferentes cargas del paquete estructural, el cual es diseñado para soportar cargas externas en un tiempo determinado. El concepto que le da el usuario es que la pavimentación debe brindar seguridad, comodidad, y servicio de calidad para sus vehículos el cual influirá en el estilo de vida de las personas</p>	Para lograr el buen diseño de los pavimentos tenemos que tener muy en cuenta el tráfico; conocer los vehículos que pasan por ahí, tener en cuenta la topografía y conocer la resistencia de suelo	Ingeniería básica	Trafico
				Topografía
				Suelos
			Diseños	Pavimentación flexible
				Pavimentación articulado
				Pavimentación rígido
				Señalización

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N° 2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Análisis comparativo técnico, económico	Para Burgos el análisis comparativo técnico, económico es el costo que involucra todo el proyecto, la maquinaria. Mano obro, materiales, combustible, y los costos que genera contratar los servicios de los profesionales adecuados para el proyecto.	El costo del proyecto involucra también el estudio de impacto ambiental, para tener un análisis de los costos se hará de acuerdo al metrado, con el cual se obtendrá el cronograma e obra según el tiempo de duración del proyecto.	Estudio socio Ambientales	Estudio de impacto ambiental (cualitativo)
			Costos y Presupuesto	Metrado
				Presupuesto base
				Formula Polinómica
				Cronograma

FUENTE: Elaboración propia.

2.3. Población y Muestra

2.3.1. Población

Para la presente investigación corresponde como población el Asentamiento Humano María Augusta de la Oliva

2.3.2. Muestra

Serán las calles que comprende el asentamiento humano María Augusta de la Oliva.

2.4. Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad.

Diseño de investigación bibliográfica o documental:

Comparación de información, el cual se efectúa una recopilación y análisis crítico que ayudo para las teorías relacionadas al tema. Aparece la comprobación y distinción de la situación de la zona de estudio y tomar el diseño de la pavimentación adecuada.

Instrumentos:

Se usaron instrumentos como: bastones con prisma, mira telescópica, GPS (marca graming), pico, palana, wincha de 30 metros y laptop.

Validez y confiabilidad

Ingeniero especialista el proyecto en investigación.

2.5. Procedimiento

2.6. Método de Análisis de Datos

Los datos obtenidos en campo se efectuará mediante programas especializados como: civil 3D, Excel, Word y AutoCAD.

Aspectos Éticos

Este proyecto estará efectuado con la responsabilidad intelectual de respetar la propiedad, el cual está identificada en las referencias bibliográficas; respetando las conclusiones obtenidas.

III. RESULTADOS

3.1. Ingeniería Básica.

3.1.1. Trafico

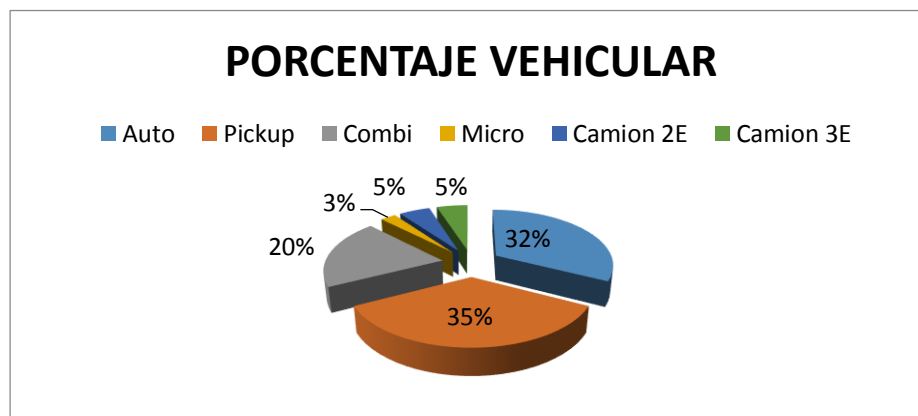
El tráfico definido para el diseño, se ha obtenido de las observaciones efectuadas en campo, el cual fue realizado del día 8 al día 14 de abril del 2019, en diferentes intercesiones ubicados estratégicamente.

CUADRO N° 3. PIMENTEL: ESTUDIO DE TRAFICO POR VEHICULO SEGÚN TIPO DE EJE, 2019.

Tipo de vehículo	IMDA	Distribución %
Auto	13	32.50
Pickup	14	35.00
Combi	8	20.00
Micro	1	2.50
Camión 2E	2	5.00
Camión 3E	2	5.00

FUENTE: Elaboración propia.

Ilustración 1PIMENTEL: PORCENTAJE VEHICULAR, 2019



FUENTE: Elaboración Propia

3.1.2. Topografía

El levantamiento topográfico se hizo con una estación total Leica T06, se hizo uso de 8 puntos, los cuales fueron usados como BMs. Teniendo como resultado una topografía llana, cota máxima de 29.50 m.s.n.m. y cota mínima de 27 .10 m.s.n.m.

El levantamiento topográfico ayudo para realizar los siguientes planos: plano general, curvas de nivel, perfiles longitudinales, secciones transversales, ubicación y georreferenciación, veredas y palo de señalización

CUADRO N° 4. PIMENTEL: COORDENADAS UTM, 2019

NUMEROS	COTA	NORTE	ESTE
BM INICIO	27.80	9248692.1763	0623594.4879
BM1	27.80	9248687.8663	0623597.3587
BM2	27.50	9248763.0493	0623574.8520
BM3	27.10	9248810.9785	0623565.4617
BM4	27.80	9258907.3491	0623577.9710
BM5	27.80	9248898.2036	0623619.7315
BM6	29.50	9248862.2237	0623682.6302
BM7	29.00	9248814.9153	0623666.4032
BM8	28.80	9248733.8592	0623627.8033

FUENTE: Elaboración propia

3.1.3. Suelos

Se presenta la siguiente tabla con el contenido de los resultados de clasificación del suelo de las diferentes calicatas.

CUADRO N° 5. PIMENTEL: CLSIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN ASSTHO Y SUCS

N° DE ESTRATO	% W	CALSIFICACION SUCS	CLASIFICACION ASSHTO
Calicata 1	9.41	SP	A-3(0)
Calicata2	9.55	SP	A-3(0)
Calicata 3	9.52	SP	A-3(0)

FUENTE. Elaboración propia.

Ensayo de Proctor Modificado. Se realizó a las tres calicatas, se obtuvo 15kg de muestra por calicata, se procedió a secar y tamizar por la malla N° 3/4, se pesó 6kg de muestra y se colocó en agua la muestras para obtener el contenido de humedad, se dejó saturar por un día y se procedió a la compactación.

Ensayo de CBR (California Bering Ratio). Es uno de los estudios indispensables para determinar el diseño del pavimento.

CBR

CALICATA	C1
CBR (%)	9.45

FUENTE: Elaboración propia.

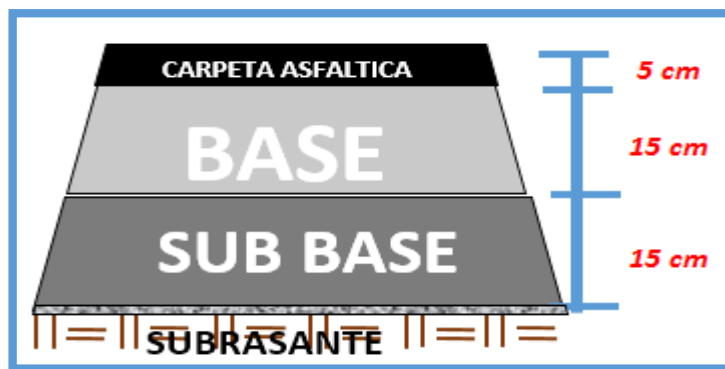
3.2. Diseños

3.2.1. Diseño de Pavimento Flexible

Para diseñar el pavimento se utilizó la guía ASSHTO, el cual nos da los siguientes factores para el diseño:

Parámetros de Diseño: periodo de diseño 10 años, ESAL 35900.3 kips , módulo de resiliencia (MR) 141,175.00 kips , confiabilidad 90%, desvío estándar (So) 0.45, Serviciabilidad inicial 4.20, Serviciabilidad final 2.50 y numero estructural 2,73.

Ilustración 2. SECCION DE LA CARPETA ASFALTICA SEGÚN ASSHTO

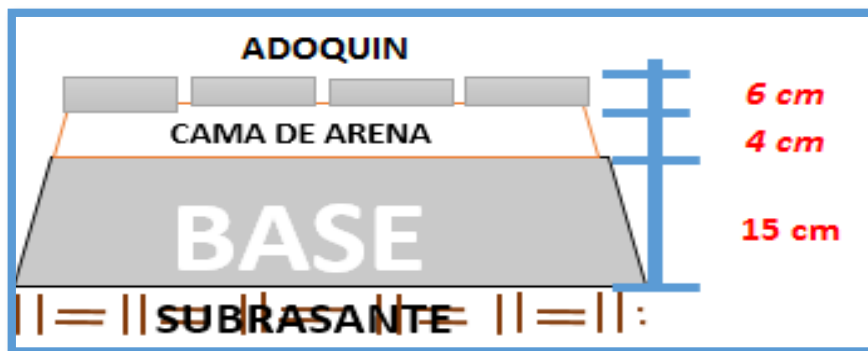


FUENTE: Elaboración propia.

3.2.2. Diseño de Pavimento Articulado

Para el diseñar el pavimento articulado se a utilizado la norma C.E. 0.10 de pavimentación urbana, el cual menciona que para un pavimento peatonal, plazas, parque y pavimento de transito ligero se debe colocar un adoquín de concreto de 6cm de espesor.

Ilustración 3. SECCIÓN DEL PAVIMENTO ARTICULADO SEGÚN NORMA C.E. 0.10 PAVIMENTOS URBANOS, 2019.



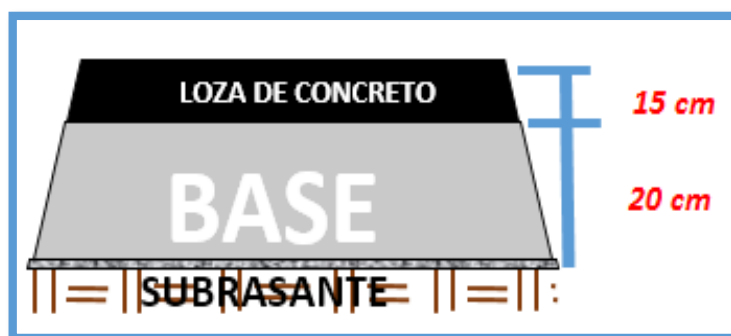
FUENTE: Elaboración propia.

3.2.3. Diseño de Pavimento Rígido

El diseño de la pavimentación rígido utilice el método PCA (Portland Cement Association):

Parámetros de diseño: periodo de diseño 20 años, repeticiones esperadas; ejes simples 402, 566 kips y ejes tandem 10.322 kips que hace una sumatoria de 412.877, módulo de reacción de la subrasante 247.86, módulo de ruptura 597.36, LSF (factor de seguridad de carga) 1 y factor de erosión 2.72.

Ilustración 4. SECCIÓN DE LA CARPETA DE PAVIMENTO RÍGIDO SEGÚN PCA (portland cement association), 2019.



FUENTE: Elaboración propia.

3.2.4. Señalización

La señalización se efectuara según norma del MTC, logrando que el peatón y conductor tengan seguridad.

3.3. Estudio Socio Ambiental

3.3.1. Estudio de Impacto Ambiental

El valor encontrado en el estudio de impacto ambiental es -61 por lo que el proyecto es ambientalmente viable

3.4. Costos y Presupuesto

3.4.1. Metrados

CUADRO N° 6. PIMENTEL. METRADO DE LAS PRINCIPALES CAPAS , 219.

DIMENSIONES	Carpeta de rodadura	Base	Sub Base
Pavimento Flexible	388.675(m3)	728.766(m3)	631.597(m3)
Pavimento Articulado	2292.72(unid)	145.753(m3)	-----
Pavimento Rígido	4585.44(m2)	4585.44(m2)	-----

FUENTE: Elaboración propia.

3.4.2. Presupuesto Base

CUADRO N° 7. PIMENTEL. COMPARACIÓN ECONÓMICA DE LOS PAVIMENTOS SEGÚN COSTOS CONSTRUCCIÓN, 219.

INDICADOR	Unidad de Medida	Pavimento Flexible	Pavimento Articulado	Pavimento Rígido
Costo directo	S/.	870,683.20	1,232,031.51	1,182,160.23
Gastos Generales	S/.	121,895.65	122,094.82	101,902.21
Utilidades	S/.	87,068.32	123,203.15	118,216.02
Sub total	S/.	1,079,647.17	1,477,328.98	1,402,278.46
IGV (18%)	S/.	194,336.49	265,919.22	252,410.12
COSTO TOTAL	S/.	1,273,983.66	1,743,248.20	1,654,688.58
Plazo de Ejecución	Pazo de ejecución	90	120	120
Durabilidad	Años	10	20	20
Costo por año de servicio	S/.	127,398.366	87,162.41	82,734.429

FUENTE: Elaboración propia.

IV. DISCUSIÓN

- Se realizó el conteo vehicular según normativa del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, permitiendo determinar el IMDA correspondiente a 40 vehículos diarios, un ESAL de diseño para pavimento flexible y articulado de 35900.3 y para el pavimento rígido con una repetición esperada de ejes equivalentes de 412.877.
- Del análisis de mecánica de suelos, obtenidos en el laboratorio de la Universidad César Vallejo como resultado que el suelo corresponde a arenas pobremente graduadas, según clasificación SUCCS (SP) y ASSHTO (A-3).
- El pavimento articulado fue definido de acuerdo a lo expuesto en la norma C.E 0.10 Pavimentos Urbano. Escogiendo el tipo II el cual es para una pavimentación de tránsito vehicular ligero. El adoquín tiene un espesor de 60 u 80mm de espesor, optando por el de 60mm.
- Becerra con su investigación “Comparación Técnica económica de las alternativas de pavimentación flexible y rígida a nivel de costos de inversión” concluye, la pavimentación flexible en cuanto a durabilidad es muy malo en época de lluvias muy contrario que el pavimento rígido que posee una superior durabilidad y resistencia ante las lluvias. Concuero con el autor ya que le pavimento rígido tina mejor comportamiento en cuanto al escurrimiento del agua.
- Hurtado, Randy en su tesis “Análisis comparativo entre pavimento flexible y rígido para uso en ruta cantonal del Guarco” se refiere al pavimento flexible que es menos costoso en su construcción que el pavimento rígido. En este caso concuerdo con el investigador porque en esta investigación me sale más económico el pavimento flexible, por otra parte, en cuanto a durabilidad el pavimento flexible tiene una duración de 10 a 15 años y el pavimento rígido dura entre 20 a 40 años.
- Farinango Daniela compara los costos del pavimento rígido y flexible. Escogiendo el pavimento rígido a pesar de su elevado por tener diferentes ventajas frente al pavimento flexible como: mayor duración, mejor escurrimiento del agua, aumento de resistencia conforme pasa el tiempo.

Estando acuerdo con el autor porque el pavimento rígido es la mejor opción para las calles del asentamiento que se quiere pavimentar a pesar de costar un poco más.

V. CONCLUSIONES

- Del estudio de ingeniería básica, del tráfico se halló un IMDA correspondiente 40 vehículos al día, y un ESAL para pavimentos flexible y articulado de 35900.3 EE y para el pavimento regido con una repetición esperada de ejes equivalentes de 412.877. con el levantamiento topográfico se encontraron los perfiles longitudinales y secciones transversales cada 20 m, presentando pendientes menores al 3%. Y con respecto al suelo se determinó la condición real de la capacidad de resistencia del suelo en la sub rasante de las calles del asentamiento humano, encontrando suelos correspondiente a arena pobremente graduadas(S/P A-3(0)), con un CBR= 9.45% siendo un suelo regular.
- Para el diseño del pavimento flexible se usó la guía ASSHTO, obteniendo como espesores: carpeta asfáltica = 5cm, base = 15cm y sub base = 15cm. El pavimento articulado se diseñó con la Norma C.E 0.10 de pavimentos urbanos, usando un adoquín de 6cm de espesor y una capa de arena de 4cm. Por último el pavimento rígido se usó el método de PCA (portland cement association) obteniendo espesores: losa de concreto =15cm y base = 20cm. Cada uno de los espesores se determinaron en función del tráfico y condición de soporte del suelo.
- El valor total de los impactos ambientales calculados en la matriz de Leopold es -61, menor que -120, por tanto el proyecto es ambientalmente viable.
- Se realizó la comparación técnica y económica determinado que la pavimentación flexible es menos costoso que el pavimento articulado y rígido, sin embargo la parte técnica afirma que la pavimentación rígida es mejor opción que se asemeja a la zona de estudio.

VI. RECOMENDACIONES

- Los pavimentos se deben diseñar para las condiciones de la topografía, tráfico y características del suelo, dependiendo del lugar donde se desee pavimentar.
- El contratista deberá respetar el diseño y espesores del pavimento, así mismo el supervisor deberá llevar el estricto control de calidad de los materiales para obtener un buen resultado.
- El constructor debe seguir estrictamente las medidas de mitigación y así evitar que los impactos negativos identificados causen el menor daño a la salud de las personas y al medio ambiente.
- Se recomienda usar el pavimento rígido para la zona en estudio, el cual a pesar de su alto costo de construcción inicial, posee mayores ventajas que los otros pavimentos.

VII. REFERENCIAS

1. **RODRIGUEZ, Cesar y RUIZ, Noel.** Comparación técnica económica del uso de pavimento rígido y pavimento flexible, estudio caso: Unicas Mulukuku- Nicaragua: universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 2016. 3299 pp
2. **BURGOS, Bruno.** Análisis comparativo entre un pavimento rígido y un pavimento flexible para la ruta Santa Elvira –El Arenal en la comuna de Valdivia – Chile: Universidad Austral de Chile, 2014. 121pp
3. **CHABI, Antonio e ISIDRO, Rolando.** Estudio comparativo técnico-económico entre el pavimento regido y pavimento flexible con alternativa de pavimentación de la avenida circunvalación del distrito de Yunguyo- Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2017.277pp
4. **JIMENEZ, Madeleine y VALVERDE, Magna.** Diseño comparativo entre pavimento flexible y regido en tramo Parihuanca, San Miguel de Aco- Ancash: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 119pp.
5. **ZUÑIGA, Oscar.** Diseño de la estructura de pavimento flexible de las calles comprendidas dentro del perímetro de la ca. La Paz. Ca. Pachacutec y Av. Gran Chima distrito de la victoria – Chiclayo. Universidad Señor de Sipán, 2108. 83pp
6. **FARINANGO, Daniela.** Análisis comparativo de costos entre el pavimento regido y el pavimento flexible, Quito- Ecuador: Universidad Central del Ecuador, 2014.261pp
7. **HASS, Ralph y HUDSON, Ronald.** Pricniples of pavement desing (2a ed.) editorial scrivener 100 cummings center, 2015, 428 pp. ISBN : 978-1-119-03870-2
8. **BURGA, Marrufo y CHÁVEZ, Oscar.** Diseño de pavimento urbano en la urbanización Santa en María José Leonardo Ortiz- Chiclayo: Universidad Pedro Ruiz Gallo, 2015. 292pp
9. **HURTADO, Rnady.** Análisis comparativo entre pavimento flexible y regido para uso en ruta cantonal el Guarco – Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 2016. 255PP

10. **BECERRA, Mario.** Comparación técnica-económica de las alternativas e pavimentación flexible y rígida a nivel de costos de inversión. Piura: Universidad de Piura. 2013. 57pp
11. **RAJIB B. Mallick y TAHAR.** Pavement engineering 3ª ED. New York. Editorial: CRS Pres. 2018.57pp ISBN: 978-1-4987-5880-2
12. **HORNA, José.** Diseño de la carretera km 30+850 interoceánica norte – cp. Tierra Rajada en olmos – Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2015. 309pp
13. **CHAVEZ, Alexander.** Análisis comparativo entre el pavimento flexible y pavimento rígido en el tramo Mullaca a Chavin. Huaraz: Universidad César Vallejo, 2018. 186pp
14. **MORA, Andrés y ARGUELLES, Camilo.** Diseño y construcción de pavimento rígido para la urbanización Caballero y Góngora, Bogotá- Colombia: Universidad Católica de Colombia, 2015. 94pp
15. **MATERIALES ENGINEERING AND RESEARCH OFFICE.** 2a ED. Canadá. Editorial. ministerio de transportes. 2013. 466pp
16. **BETTER ROADS. BETTER WORLD.** (4a ED). Estados Unidos. Editorial: Sam Enmom. 2014.68pp
17. **LINARES, Waldir y ZUMARAN, Gian.** Diseño de pistas y sistema de drenaje pluvial en la urbanización Santa Margarita etapa I y II en la Victoria- Chiclayo: Universidad Señor de Sipán, 2017. 190pp
18. **DISEÑO DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL.** Según manual de diseño Geométrico de carreteras, 2017. 190pp
19. **Paving the conservation of Hiatoric Ground Surfaces.** Irlanda. Editorial: Jacqui Donnelly, 2015.58pp

ISBN: 978-1-4064-2837-7

20. **HUANG, Yang.** Pavement Analysis and Desing, en línea]. 2. a ed. London: 2004. [Fecha de consulta: 30 de Mayo del 2018]. Disponible en: <http://sgb.ucuenca.edu.ec/cgibin/koha/opacdetail.pl?biblionumber=69223>. ISBN: 9780131424739.
21. **PERU 21.2017.** [En Línea] Perú 21, 04 de Julio de 2017. [Citado el 28 de Abril del 2018.] <http://peru21.pe/economia/89-9-carretera-pavimentadas-nivel-deparatmental-85563>.
22. **DIARIO CORREO. 2017.** [En Línea], 24 julio del 2017. [Citado el 26 de abril del 2018] <http://diariocorreio.pe/economia/el-13-4-de-vias-departamentales-esta-pavimentada-763830>
23. **ASOCEM** (setiembre .2016).Recuperado de <http://www.asocem.org.pe/productos-b/pavimentos-de-concreto-estado-de-arte-de-los-pavimentos-en-el-peru>
24. **CHANG,** 2011. /web.asocem.org.pe. “Guía Metodológica de Diseño Equivalentes de Pavimentos”. [En Línea] 2011. [Citado el 24 de Abril del 2018.] http://web.asocem.org.pe/asocem/bib_img/81037-8-1.pdf.
25. **BORJA, MANUEL.** 2011. “Nuevos pavimentos urbanos para Chiclayo”. Perú. Recuperado de: [nhttps: // ingenieríactual.wordpress.com/2011/10/25nuevos-pavimentos-parachiclayo](https://ingenieríactual.wordpress.com/2011/10/25nuevos-pavimentos-parachiclayo)
26. **RAMÍREZ, Walter y ZAVALETA, Roger.** Estudio comparativo del diseño del pavimento rígido, semirrígido con adoquines de concreto y flexible para las calles del sector VI C-el milagro Trujillo-la Libertad: Universidad Privada Antenor Orrego, 2017. 155 pp.
27. **RENGIFO, José y VARGAS.** Análisis Comparativo entre Pavimento Flexible Convencional y Pavimento Flexible Reciclado en las Cuadras 1 - 29 de la Avenida la Paz San Miguel – Lima: Universidad de San Martin de Porres, 2017. 147pp

- 28. 28. - Busittil, R., Sharp, K., Neaylon, K. (2011) Austroloads Technical Report: Review of primes and primerseal design. Austroloads. Project No. TT 1357. Australia.**
- 29. VIGIL, Horna; LUIS, José 2015.** Diseño de la carretera km. 30+ 850 interoceánica norte-CP. Tierra Rajada, distrito de Olmos, provincia Lambayeque, región Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2015. 309pp
- 30. BECERRA, Mario 2014.** Comparación técnico-económica de las alternativas de pavimentación flexible y rígida a nivel de costo de inversión: Universida de Piura, 2014.69pp
- 31. SALAMANCA y ZULUETA,** Diseño de la estructura de pavimento flexible por medio de los Métodos INVIAS, AASHTO 93 e Instituto del Asfalto para la vía de La Ye - Santa Lucia Barranca Lebrija entre las abscisas k19+250 a k25+750, Bogotá- Colombia. Universidad Católica de Colombia, 2014, 289 pp
- 32.** Manual de Seguridad Vial del Ministerio de Transportes y comunicaciones. Lima 2016. 326pp
- 33. SILVETRE, Deyvis.** Comparación técnica y económica entre las mezclas asfálticas tradicionales y reforzadas con plástico reciclado, Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017.118 pp.
- 34. HERNADES, Gino y TORRES, Carlos.** Evaluación Estructural y Propuesta de Rehabilitación de la Infraestructura Vial de La Av. Fitzcarrald, Tramo Carretera Pomalca – Av. Víctor Raúl Haya de la Torre,Lambayeque: Universidad Señor de Sipán,2016. 170 pp.
- 35. VEGA, Daniel.** Diseño de los Pavimentos de la Carretera de Acceso al Nuevo Puerto de Yurimaguas (Km 1+000 A 2+000), Lima: Pontífice Universidad Católica del Perú, 2018, 128 pp.
- 36. BRAZALES, Diego.** Estimación del Costo de Construcción por Kilómetro de Vía, Considerando las Variables propias de cada Región, Ecuador: Pontífice Universidad Católica del Ecuador, 2016. 83 pp.

- 37. RENGIFO, José y VARGAS, Miguel.** Análisis Comparativo entre Pavimento Flexible Convencional y Pavimento Flexible Reciclado en las Cuadras 1 - 29 de la Avenida La Paz San Miguel – Lima: Universidad San Martín de Porres, 2017. 147pp.
- 38. RODRIGUEZ, Bárbara.** Análisis Comparativo de Métodos de Diseño de Pavimentos Flexibles, Concepción-Chile: Universidad del Bío-Bío 2013. 36pp.
- 39. PREREZ, Yober y VÁSQUEZ, José.** Diseño de Pistas, Veredas y Red de Drenaje Pluvial en la Urbanización Carlos Stein, Distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo–Lambayeque: Universidad Señor de Sipán, 2018. 125 pp.
- 40. AGUILAR, Miguel.** Diseño geométrico y pavimento flexible para mejorar accesibilidad vial en tres centros poblados, Pomalca, Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2016. 15 pp.

ANEXOS

CUADRO N° 8. CUADRO DE CONSISTENCIA DE LA TESIS

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICAS	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS
¿De qué manera El Análisis Comparativo Técnico, Económico determina la mejor propuesta de Pavimentación Flexible, Articulado y Rígido del Asentamiento Humano María Augusta Oliva – Pimentel?	Objetivo General. Seleccionar bajo los criterios Técnicos y Económicos entre los Pavimentos: Flexible, Articulado y Rígido para el Asentamiento Humano María Augusta de la Oliva – Pimentel. 2018. Objetivos Específicos. Elaborar la ingeniería básica del Asentamiento Humano María Augusta de la Oliva – Pimentel • Diseñar los Pavimentos Flexibles, Articulado y Rígido del Asentamiento Humano María Augusta de la Oliva – Pimentel • Formular la evaluación económica en base al tipo de pavimento del Asentamiento Humano María Augusta de la Oliva – Pimentel • Evaluar Los Estudios Socio Ambientales Del Asentamiento Humano María Augusta de la Oliva – Pimentel • Proponer La Pavimentación adecuada de diseño para el Asentamiento Humano María Augusta de la Oliva – Pimentel	Si realizamos un Análisis Comparativo Técnico, Económico entonces determinamos la propuesta de Pavimentación Flexible Articulado o Rígido del Asentamiento Humano María Augusta de la Oliva – Pimentel	V. Independiente	Investigación descriptivo	La población será asentamiento humano María Augusta de la Oliva.	Observación de Análisis de contenido	
			Pavimentación Flexible, Articulado o Rígido				
				DISEÑO	MUESTRA		
			No experimental.	Las diferentes calles que comprende el asentamiento humano María Augusta de la Oliva.	-Estación Total - Prisma - Wincha -Hojas de calculo - Software. Civil 3D 2017 - Microsoft Excel 2017 - Microsoft Word 2017 - Software. AutoCAD 2d 2017		
			V Dependiente				
		Análisis Comparativo Técnico y Económico.					

FUENTE: Elaboración propia.



Pimentel, 13 de setiembre de 2018

VISTO:

El registro de investigaciones presentado por el docente de la carrera de Ingeniería Civil, el cual solicita se emita la Resolución de Aprobación de Proyecto de Investigación de los estudiantes del IX ciclo que han aprobado la asignatura de Proyecto de Investigación durante el semestre 2018-I, correspondientes a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo - Chiclayo y:

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 31° del Reglamento de Investigación señala: SE ENTIENDE POR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EL PLAN QUE PRESENTA LA ELABORACIÓN SISTEMÁTICA DE UN PROBLEMA CIENTÍFICO CON UNA ESTRUCTURA TEÓRICA METODOLÓGICA EN LA CUAL SE DEFINE CLARAMENTE LOS COMPONENTES CIENTÍFICOS Y ADMINISTRATIVOS A PARTIR DE LOS CUALES SE PUEDE EVALUAR LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

Que, en el artículo 6° del Reglamento de Investigación en su Capítulo I, señala: LAS INVESTIGACIONES QUE PUEDAN DESARROLLAR LAS FACULTADES DEBERÁN OBSERVAR LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN ESTABLECIDAS POR LAS UNIDADES ACADÉMICAS ADSCRITAS A LA MISMA.

Que, el (la) estudiante ROJAS CARRASCO, SMITH STALEEM ha sustentado ante el (la) docente, Mgtr. Julio Cesar Benites Chero, obteniendo nota aprobatoria y ha cumplido con los requisitos establecidos por la Ley Universitaria Nº 30220 y el Reglamento de Investigación:

Estando a lo expuesto y en uso de las atribuciones conferidas.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: APROBAR, el Proyecto de Investigación titulado "ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO Y ECONÓMICO DE PAVIMENTACIÓN FLEXIBLE, ARTICULADO Y RÍGIDO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA –PIMENTEL", cuya Línea de Investigación es: Diseño de infraestructura vial, a cargo del (la) estudiante ROJAS CARRASCO, SMITH STALEEM, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Filial Chiclayo.

ARTÍCULO 2º: DESIGNAR, como docente asesor(a) a Mgtr. Julio Cesar Benites Chero del proyecto de tesis mencionado en el Artículo Primero.

ARTÍCULO 3º: REMITIR, a la Dirección de Escuela Profesional, el nombre del Proyecto de Investigación y sea considerado para la obtención del título.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.



Dr. Herry Lloclla Gonzales
Director de Investigación
Universidad Cesar Vallejo – Chiclayo

CC: Dirección de Investigación, Coordinación de Escuela, Interesado.



Municipalidad Distrital
de Pimentel

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PIMENTEL

Primer Balneario Turístico del Norte

CREADO SEGÚN LEY N° 4155

"Año del Dialogo y la Reconciliación Nacional"

Sr.

Smith Staleem Rojas Carrasco

Alumno del la universidad cesar vallejo

Asunto: _ACEPATACION DE PERMISO PARA REALIZAR ESTUDIOS
TOPOGRAFICOS Y DE SUELOS

Que habiendo recibido su solicitud a través el cual pide permiso para **REALIZAR ESTUDIOS TOPOGRAFICOS Y DE SUELOS** con fines de investigación, siendo estudiante en la carrera de **INGENIERÍA CIVIL**, informarle que ha sido **ACEPTADO** su permiso para realizar estudios topográficos y de suelos en el sector **María Augusta de la Oliva**. El cual una vez culminado los estudios de investigación será de aporte a la Municipalidad Distrital de Pimentel.

Sin otro particular me despido de usted

Atentamente.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PIMENTEL
Sub Gerencia de Investigación, Registro y Catastro
[Firma]
Ing. Juan Gonzales Sanchez
SUB GERENTE
CIP. 158661

8.1. ESTUDIO DE TRÁFICO

8.1.1.- Generalidades.

En el presente informe de estudio de tránsito para el proyecto de investigación titulado: “**Análisis Comparativo Técnico, Económico para Determinar Propuesta de Pavimentación: Flexible, Articulado y Rígido del Asentamiento Humano María Augusta Oliva – Pimentel**”; comprende el desarrollo de las actividades de conteo vehicular en los puntos de ingreso/salida, y la determinación del índice medio diario anual - IMDA, de acuerdo a los lineamientos establecidos en las normativas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.







El transporte por ser una actividad derivada propia de las actividades comerciales de las personas, se desarrolla en función del Uso del suelo de cada Ciudad, a partir de la demanda existente (viajes) se dimensiona la infraestructura vial en función de la tecnología disponible.

8.1.1.1.- Actividades realizadas, para el respectivo estudio de tráfico.

Se describen las actividades realizadas:

- El conteo vehicular se realizó en el mes de abril del lunes 08/04/2019 al 14/04/2019.
- Las actividades se realizan entre 7:00 a 9:00 am y de 06:00 a 07:00 pm, por sentido del tráfico, de acuerdo con los Formatos de clasificación vehicular del Ministerio de Transportes.
- La clasificación vehicular correspondió a:
Los aforos fueron realizados en tramo de vía, y tomando en cuenta la siguiente clasificación vehicular:

Ilustración 5 . TIPOS DE VEHICULOS

AUTO	CAMIONETAS		MICRO	CAMION	
	PICK UP	RURAL Combi		2 E	3 E
					

FUENTE: Elaboración propia.

En función de la Magnitud del proyecto, se realizó el conteo como se indica:

- Transporte Privado y para tránsito: Autos; Taxi Formal, Taxi Informal.
- Transporte Público: Camionetas cerradas y pick up.
- Transporte de Carga: Camión Ligero (repartidor de productos a tiendas),
- Camión(recolector de basura)

➤ Con los datos proporcionados por el vigilante de la única entrada a la Urbanización se solicitó las entradas y salidas y así llevar a cabo las funciones de conteo y clasificación de vehículos.

8.1.2.- Metodología de estimación del IMDA y factor de corrección.

8.1.2.1.- Metodología para hallar el IMDA.

La metodología para hallar el Índice Medio Diario anual (IMD), corresponde a la siguiente fórmula:

$$TPD = TD_i (F_m)(F_d)$$

Donde:

IMD_s = Volumen clasificado promedio de la semana

F_m = Factor de corrección según el mes que se efectuó el aforo.

F_d = Indicando así mismo que se ha encontrado del factor de corrección semanal, en función de la incidencia diaria, esto es debido a que durante los días sábados y domingos tiene distinto comportamiento que el resto de días.

8.1.2.2.- Obtención de los Factores de Corrección.

El factor de corrección estacional, se determina a partir de una serie anual de tráfico registrada por una unidad de Peaje, con la finalidad de hacer una corrección para eliminar las diversas fluctuaciones del volumen de tráfico por causa de las variaciones estacionales debido a factores recreacionales, climatológicas, las épocas de cosechas de ser el caso, las festividades, las vacaciones escolares, viajes diversos, etc.; que se producen durante el año.

No existe un conteo anual o estacional, se estima en función a la zona de tránsito; para cuestiones de dicho estudio se ha utilizado los factores del MTC.

$$F_m = \frac{IMD_{Unidad\ Peaje}}{IMD_{del\ mes\ del\ Estudio\ de\ la\ Unidad\ Peaje}}$$

Donde:

F_m = factor de corrección mensual clasificado por cada tipo de vehículo

IMD = Volumen Promedio Diario Anual clasificado de la U. Peaje

$IMD_{mes\ del\ Estudio}$ = Volumen Promedio Diario, del mes en U. Peaje.

Los Factores de Corrección, se muestran por cada gran tipo de vehículo (ligero y pesado), tomando como base para los factores de corrección mensual, asumiendo el mismo Factor de Corrección para ambos sentidos.

Este Factor de Corrección Estacional (FCE) se emplea para determinar el IMDA de los flujos contabilizados (aforos) en el presente estudio para cada tipo de tramo, en la siguiente sección se presentan los resultados obtenidos.

8.1.3.- Conteos volumétricos y clasificación vehicular.

Efectuados el aforo vehicular, se consolidó y revisó la consistencia de los datos recopilados en campo, por día de conteo, determinando el volumen promedio semanal (IMDs), posteriormente para obtener el Índice Medio Diario Anual (IMDa), se aplicó al IMDs de la semana del estudio, el factor de corrección mensual del mes del aforo.

Se realizará el análisis de los tramos en estudio, y luego se agregarán para estimar el crecimiento del tráfico normal, y la incidencia del tráfico generado.







8.1.3.1.- Conteo vehicular.

Es importante hacer mención que el conteo de tráfico se realizó, en una estación dado al radio de evaluación en consideración, y por la única vía de acceso a la urbanización.

8.1.3.2.- Determinación del IMD actual.

El IMD, actual calculado es de 132 veh/día, con un 99.23% de tráfico liviano y 0.77% de tránsito pesado.

CUADRO N° 9. PIMENTEL: CONTEO VEHICULAR, SEGÚN CANTIDAD DE EJES, 2019

HORA	SENTI DO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	CAMION	
			PICK UP	RURAL Combi		2 E	3 E
DIA							
08/04/2019		12	15	12	1	2	2
09/04/2019		11	10	5	1	2	2
10/04/2019		15	12	6	0	3	3
11/04/2019		16	11	4	1	1	1
12/04/2019		11	15	8	1	1	1
13/04/2019		10	18	6	0	2	2
14/04/2019		10	12	8	1	3	1
TOTAL		85	93	49	5	14	12

FUENTE: Elaboracion propia.

8.1.4.- Cálculo del número de ejes equivalentes y capacidad de servicios.

8.1.4.1.- Capacidad de servicio. La importancia del estudio de tráfico radica en determinar el comportamiento de los flujos de transporte de cada hora diaria, durante los 365 días de la semana. Por el bajo volumen de tránsito determinado, se indica que el nivel de servicio de la vía urbano es adecuado durante el periodo de diseño es decir no existirá problemas de congestionamiento ($\text{Volumen/capacidad} < 1$).

8.1.4.2.- Número de ejes equivalentes.

De gran importancia para el diseño de pavimentos.

CUADRO N° 10. PIMNTEL: EJES EQUIVALENTES SEGÚN REPETICIONES,2019

CONSOLIDADO DE REPECIONES ESPERADAS SEGÚN TIPO DE EJE Y CARGA		
EJES SIMPLES	Σ NUMERO DE EJES SIMPLES DE 2.2 KIPS	134,189
	Σ NUMERO DE EJES SIMPLES DE 3.5 KIPS	113,544
	Σ NUMERO DE EJES SIMPLES DE 7.3 KIPS	113,544
	Σ NUMERO DE EJES SIMPLES DE 15.4 KIPS	25,805
	Σ NUMERO DE EJES SIMPLES DE 24.3 KIPS	15,483
EJES TANDEM	Σ NUMERO DE EJES TANDEM DE 30.9 KIPS	0
	Σ NUMERO DE EJES TANDEM DE 39.7 KIPS	10,322
	Σ NUMERO DE EJES TANDEM DE 35.3 KIPS	0
EJES TRIDEM	Σ NUMERO DE EJES TRIDEM DE 50.7 KIPS	0
	Σ NUMERO DE EJES TRIDEM DE 55.1 KIPS	0

FUENTE. Elaboracion propia

ESAL diseño asumido=**1919,929**

8.1.5.- Niveles de servicio vehicular.

Nivel de servicio A

Representa circulación a flujo libre. Los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación. Poseen una altísima libertad para seleccionar sus velocidades deseadas y maniobrar dentro del tránsito. El nivel general de comodidad y conveniencia proporcionado por la circulación es excelente.

Nivel de servicio B

Esta aún dentro del rango de flujo libre, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación. La libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra. El nivel de comodidad y conveniencia es algo inferior, porque la presencia de otros vehículos comienza a influir en el comportamiento individual de cada uno.

Nivel de servicio C

Pertenece al rango de flujo estable, pero marca el comienzo del dominio en que la operación de los usuarios individuales se ve afectada de forma significativa por las interacciones con los otros usuarios. La selección de velocidad se ve afectada por la presencia de otros, y la libertad

de maniobra comienza a ser restringida. El nivel de comodidad y conveniencia desciende notablemente.

Nivel de servicio D

Representa una circulación de densidad elevada, aunque estable. La velocidad y libertad de maniobra quedan seriamente restringidas, y el usuarios experimenta un nivel general de comodidad y conveniencia bajo. Pequeños incrementos en el flujo generalmente ocasionan problemas de funcionamiento, incluso con formación de pequeñas colas.

Nivel de servicio E

El funcionamiento está en, o cerca del, límite de su capacidad: la velocidad de todos se ve reducida a un valor bajo, bastante uniforme. La libertad de maniobra para circular es

Extremadamente difícil, y se consigue forzando a los vehículos a “ceder el paso”. Los niveles de comodidad y conveniencia son enormemente bajos, siendo muy elevada la frustración de los conductores. La circulación es normalmente inestable, debido a que los pequeños aumentos del flujo o ligeras perturbaciones del tránsito producen colapsos.

Nivel de servicio F

Representa condiciones de flujo forzado. Esta situación se produce cuando la cantidad de tránsito que se acerca a un punto, excede la cantidad que puede pasar por él. En estos lugares se forman colas, donde la operación se caracteriza por la existencia de ondas de parada y arranque, extremadamente inestables, típicas de los “cuellos de botella”.

8.2 INFORME DE ESTUDIO TOPOGRÁFICO

8.2.1 ASPECTOS GENERALES.

La **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**, mediante consideraciones del Presupuesto Participativo, ha considerado la elaboración del expediente técnico del proyecto: **“ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA – PIMENTEL, DISTRITO DE PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE**, la cual, obedece al cumplimiento de sus objetivos fundamentales:

El presente proyecto, surge debido al estudio de una análisis comparativo, técnico económico para determinar propuesta de la pavimentación adecuada del asentamiento humano, para mejorar el servicio de transitabilidad Vehicular y Peatonal de las vías de este sector ubicado en el Distrito de Pimentel – Chiclayo - Lambayeque. Consciente de esta problemática como estudiante quiero aportar a la municipalidad de Pimentel y ayudar a resolver de algún modo técnico y apropiado, mejorar las condiciones urbanísticas y de transitabilidad peatonal y vehicular del asentamiento humano María Augusta de la Oliva.

Dichos pobladores de esta Zona no cuentan con el servicio de transitabilidad adecuado, a través de vías asfaltadas tienen esperando se realice el proyecto de Pavimentación de sus vías. Los vecinos del asentamiento vienen esperando se ejecute proyectos de pavimentación para mejorar su calidad de vida.

8.2.2 INTRODUCCIÓN

El presente expediente Técnico contempla la ejecución de un pavimento rígido la cual se apoyara en una capa sub Base $e = 20\text{cm}$ (afirmado) compactado al 95 y 100% respectivamente. En el caso de la sub rasante será mejorada, según el tipo de suelo encontrado en el estudio de suelos.

8.2.3. UBICACIÓN

Distrito	: PIMENTEL
Provincia	: LAMBAYEQUE
Departamento	: LAMBAYEQUE

8.2.4. OBJETO DEL ESTUDIO

El Objetivo principal para la elaboración del estudio topográfico es realizar el levantamiento Altimétrico y Planimétrico del Tramo de Influencia del Proyecto, para la elaboración del expediente técnico definitivo.

8.2.5. METODOLOGIA DEL TRABAJO

Luego de las visitas efectuadas por el equipo técnico del proyecto de la elaboración, se determinó realizar los trabajos de campo y gabinete, con la finalidad de elaborar los planos topográficos respectivos, teniendo como plan de trabajo dos labores importantes:

- Efectuar el levantamiento topográfico al detalle mediante un Teodolito, facilitando la determinación de un levantamiento topográfico altimétrico y Planimétrico, empleando el sistema en tiempo real para evitar las dificultades del tránsito, con las coordenadas geográficas y de UTM las cuales están referidas al sistema I.G.M. y a un B.M. oficial existente, con equidistancia de las curvas de nivel adecuadas a ese fin (0.02 m).

8.2.5.1. PERSONAL.

En el presente se trabajó con el siguiente personal:

- 01 Tesista
- 01 Topógrafo de Levantamiento y Georreferenciación.
- 02 Miras
- 01 Peón.

8.2.5.2 EQUIPO

En el presente trabajo se trabajó con los siguientes equipos:

8.2.5.2.1 TEODOLITO MECANICO

Marca TopCom Modelo Dt 209 cuyas características son las siguientes:

Modelo	:	Dt 209
Fabricante	:	JAPON



Ilustración 6: Teodolito Electrónico (Marca Leica Modelo Dt 209)

FUENTE: Elaboración propia.

Descripción

- ✓ Codificador absoluto de lecturas angulares, lo que elimina la necesidad de mover en horizontal y vertical cuando se enciende.
- ✓ Todos los modelos a prueba de agua (¡IP66!)
- ✓ Menos consumo con más duración de la batería, mínimo 140 horas
- ✓ Lectura mínima de 1" (0.2mgon) en el modelo de precisión de 5".

8.2.5.2.2 GPS GARMIN

MODELO: GPS Navegador Garmin MAP 60 CSx. - antena de alta sensibilidad

PRECISION: < 2 m

Trípode De Aluminio

Dos Miras De Aluminio

Wincha

Wokitoki



Ilustración 7. EQUIPOS PARA LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

FUENTE: Elaboración propia

8.2.5.3 MATERIALES

- 5 Estacas.

8.2.5.4. UBICACIÓN DE BMs OFICIAL MONUMENTADOS.

Los puntos de BM se encuentran ubicados estratégicamente dentro del Tramo de trabajo de la presente.

8.2.5.4.1. PUNTOS DE CONTROL HORIZONTAL

Se establecieron por un GPS navegador (Marca Navegador Garmin MAP 60 CSx), teniendo como sistema de coordenadas rectangulares UTM, Datum PSAD56.

8.2.5.4.2. PUNTOS DE CONTROL VERTICAL (BMs)

Fueron establecidos teniendo en cuenta el nivel medio del mar en msnm. El punto base tomado fue el BM (poste luz eléctrica), inmovible.

8.2.5.5. TRABAJO DE GABINETE

8.2.5.5.1 Procesamiento de la información de campo

En gabinete se hizo la evaluación de los datos registrados, tratando que los puntos no se repitan, que no estén muy cerca o que no se hayan tomado lectura a un mismo punto

con la finalidad que estas anomalías no distorsionen las curvas del plano a elaborarse, con estas precauciones.

Toda la información tomada en el campo fue transferida a una hoja de cálculo (Excel) y guardada en CSV (delimitada por comas), se importaron los puntos al programa AUTOCAD LAND, con el que se procedió a elaborar el plano con curvas de nivel cada 0.02 m de diferencia de cota y en base a este plano se procedió a obtener los perfiles con escala H: 1/50 y V: 1/500, que se requieren para el cálculo de volúmenes de movimiento de tierras. Los planos y perfiles elaborados se adjuntan al presente informe como anexo.

8.3 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

8.3.1 GENERALIDADES

Introducción

A razón de mi proyecto de Investigación, se realizó el Estudio de Mecánica de Suelos para el Proyecto “ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONÓMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACIÓN: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA – PIMENTEL”.

Objeto del Estudio

El objetivo del estudio es determinar la resistencia al esfuerzo cortante del suelo a nivel de sub- rasante, en base a sus propiedades físicas y mecánicas, que permita determinar los parámetros para el diseño del pavimento y establecer las características de los materiales a utilizar en la construcción del mismo.



Ilustración 8. Vía ubicada en el centro del asentamiento humano María Augusta de la Oliva, a nivel de sub rasante.

Fuente. – Elaboración propia.

Normativa del Estudio

La ejecución del Estudio de Mecánica de Suelos, se ha realizado de acuerdo a las exigencias del Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. - Capítulo IV – Suelos y del Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras; ambos, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

Alcance del Estudio

El alcance del estudio comprende:

- Investigación de Trabajos de Campo
- Ejecución de Ensayos de Laboratorio.
- Análisis de Información de Campo y Laboratorio.
- Análisis del Comportamiento del Suelo.
- Conclusiones y Recomendaciones

Ubicación del Área en Estudio

El A.A.H.H. María Augusta de la Oliva se localiza en el Centro Poblado de La Garita – distrito de Pimentel, provincia de Chiclayo, región y departamento de Lambayeque, entre las coordenadas UTM PSAD 56 E=623,900 m, N=9'249,200 m. Se encuentra a 5 Km de la ciudad de Chiclayo, con una altura promedio de 20 m.s.n.m., y cubre una superficie es de 2.55 Has

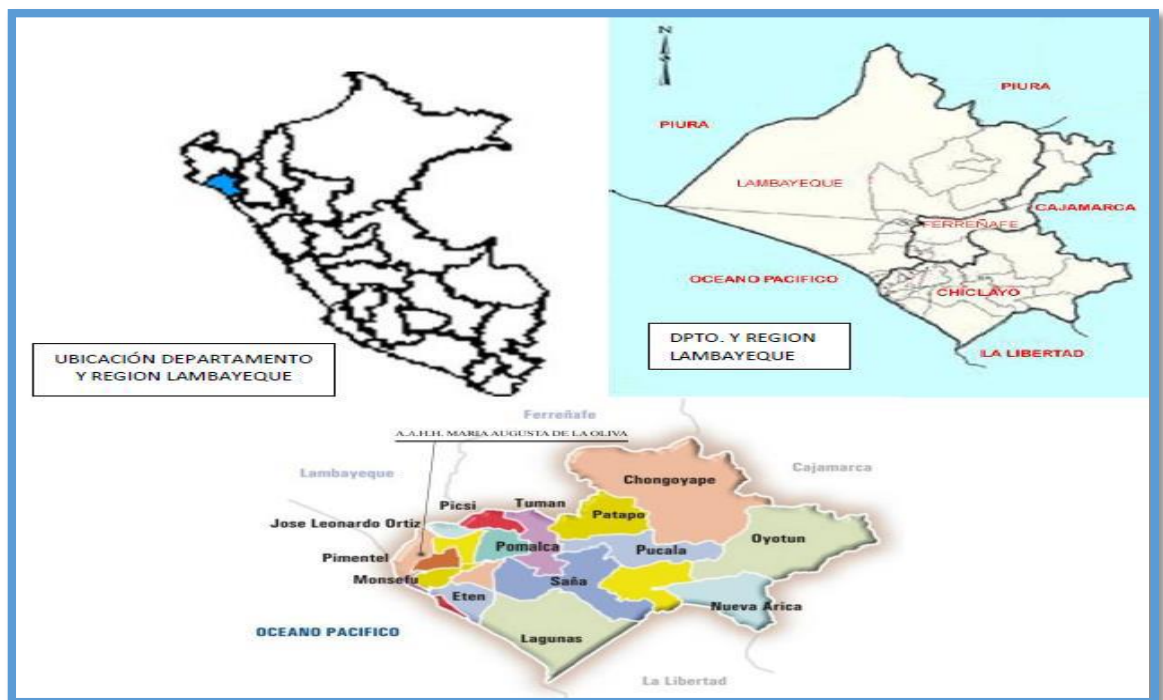


Ilustración 9. UBICACIÓN DEL AREAL DE ESTUDIO

FUENTE: Elaboración propia.

Acceso al Área de Estudio

Para viajar al A.A.H.H. María Augusta de la Oliva, se emplea autos, y combis de servicio público, desde la ciudad de Chiclayo al distrito de Pimentel, haciendo el recorrido en aproximadamente 15 minutos zona en estudio se puede llegar por vía terrestre desde la ciudad de Chiclayo

CUADRO N° 11. PIMNTEL: ACCESO A PIMENTEL SEGÚN EL TIEMPO DE LLEGADA

Desde	Hasta	Distancia (km)	Tiempo (hora: min)	Tipo de vía	Estado
Chiclayo	Pimentel	5.50	15 a 20	Asfaltada	Bueno

FUENTE: Elaboración propia.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO GEOGRÁFICA

8.3.2.1. Aspecto Geomorfológico

La geomorfología de la zona en estudio, se caracteriza por ser relativamente llana, típica de faja costera, formando parte del valle del río La Leche.

8.3.2.2. Aspecto Geológico



Ilustración 10. Geología de la Zona de Estudio

Fuente. – Elaboración propia.

La geología de la zona en estudio, perteneciente al valle Chancay-Lambayeque, está constituida por depósitos aluviales del cuaternario reciente (Qr-al) y está representado principalmente por el antiguo cono de deyección de los ríos Lambayeque, Reque, La Leche y Zaña.

GEODINÁMICA

Geodinámica

El proyecto en estudio se encuentra ubicado en la Zona 4, según en el Mapa de Zonas Sísmicas en el Perú (Norma Técnica E.030 Diseño Sismo-resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones); correspondiéndole un factor de zona “Z” igual a 0.45; concluyéndose así que el proyecto se encuentra en una zona de Alta Sismicidad.

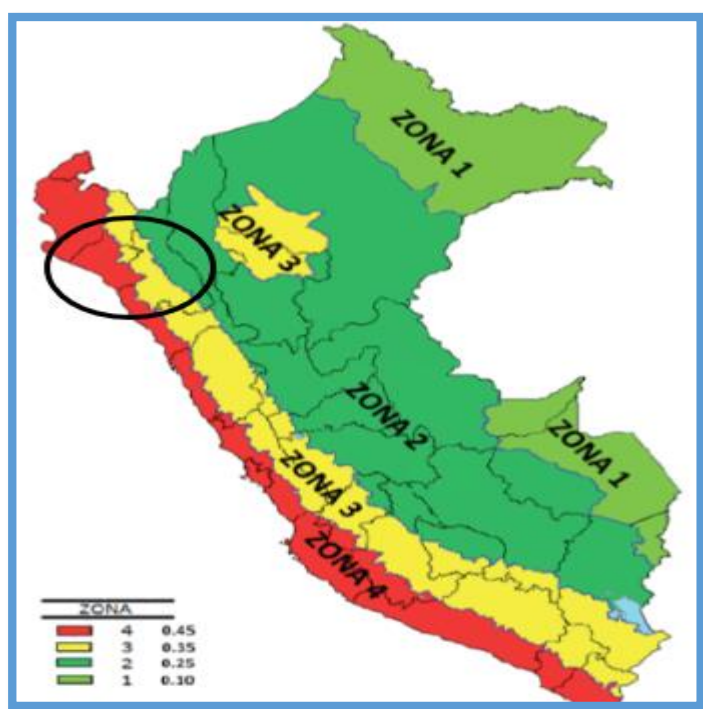


Ilustración 11. Mapa de Zonificación Sísmica del Perú

Fuente. – Norma E.030 Diseño Sismo Resistente.

INVESTIGACIÓN DE CAMPO

La exploración de campo, se ha realizado mediante seis (03) calicatas a cielo abierto, denominadas: C-01 a C-03, con una profundidad máxima de 1.50 m; ubicadas dentro de la zona en estudio. En cada una de las calicatas se ha tomado las muestras de suelo necesarias para la determinación de sus propiedades físicas, químicas y mecánicas.

En cada calicata y sondeo, se ha recuperado muestras de suelo, en las que se ha realizado la Descripción Visual de Suelos de acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 339.150 (ASTM D2488), registrando el perfil estratigráfico de campo; así mismo, se ha tomado muestras de suelo tipo en bolsas de plástico herméticas y en estado alterado.

INVESTIGACIÓN DE LABORATORIO

Con las muestras de suelo obtenidas en la Investigación de Campo, se han realizado los ensayos de laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo-Chiclayo, con la finalidad de obtener los parámetros que permitan su clasificación e identificación de propiedades físicas, químicas y mecánicas. Los ensayos de laboratorio se han realizado de acuerdo a lo establecido en las Normas Técnicas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

CUADRO N° 12. Cuadro Resumen de Ensayos y Norma Aplicable

ENSAYO	NORMA APLICABLE
Análisis Granulométrico de suelos por tamizado.	MTC E 107 MTC E 107 (ASTM D 422)
Determinación del Contenido de Humedad de un suelo.	MTC E 108 (ASTM D 2216)
Determinación del límite Líquido de los suelos.	MTC E 110 (ASTM D 4318)
Determinación del Límite Plástico de los suelos.	MTC E 111 (ASTM D 4318)
Método de Ensayo Estándar para el Valor Equivalente de Arena.	MTC E114
Compactación de Suelos en Laboratorio Proctor Modificado.	MTC E115 (ASTM D1557)
CBR de Suelos en Laboratorio.	MTC E 132

Fuente. – Elaboración propia.

ANÁLISIS DE SUELOS ESPECIALES

Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado.

Procedimiento

- a) Análisis por medio de tamizado de la fracción retenida en el tamiz de 4,760 mm (nº4).

Sepárese la porción de muestra retenida en el tamiz de 4,760 mm (Nº 4) en una serie de fracciones usando los tamices de:

CUADRO N° 13. DIMENSIONES DE TAMICES

TAMICES	ABERTURA (mm)
3"	75,000
2"	50,800
1 ½"	38,100
1"	25,400
¾"	19,000
⅝"	9,500
Nº 4	4,760

Fuente: elaboración propia

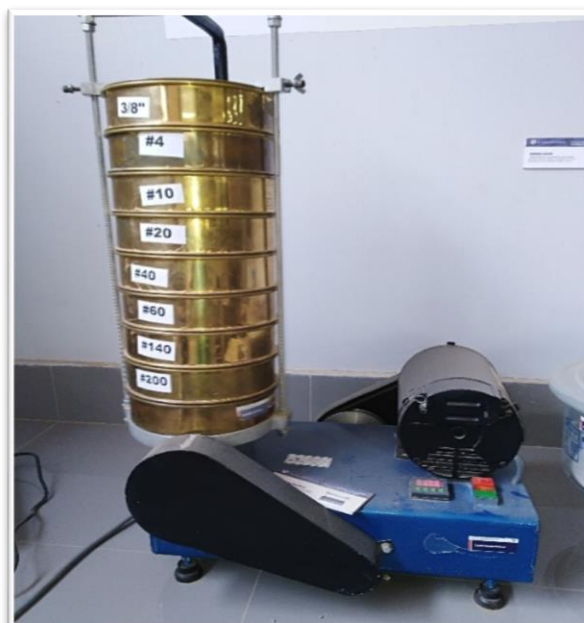


Ilustración 12 – Dimensiones de tamices utilizados en el laboratorio de E.M.S

Fuente. – Elaborado por los Investigadores.

Los que sean necesarios dependiendo del tipo de muestra, o de las especificaciones para el material que se ensaya.

En la operación de tamizado manual se mueve el tamiz o tamices de un lado a otro y recorriendo circunferencias de forma que la muestra se mantenga en movimiento sobre la malla. Debe comprobarse al desmontar los tamices que la operación está terminada; esto se sabe cuándo no pasa más del 1 % de la parte retenida al tamizar durante un minuto, operando cada tamiz individualmente. Si quedan partículas apresadas en la malla, deben separarse con un pincel o cepillo y reunir las con lo retenido en el tamiz.



Ilustración 13 Cepillos utilizados en el laboratorio de E.M.S

FUENTE. – Elaboración propia.

Se determina el peso de cada fracción en una balanza con una sensibilidad de 0,1 %. La suma de los pesos de todas las fracciones y el peso, inicial de la muestra no debe diferir en más de 1 %.



Ilustración 14 Balanza utilizada en el laboratorio de E.M.S

Fuente: elaboración propia

Determinación del Contenido de Humedad.

Procedimiento

Para los contenidos de humedad que se determinan en conjunción con algún otro método ASTM, se empleará la cantidad especificada en dicho método si alguna fuera proporcionada.

La cantidad mínima de espécimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra total, si no se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Fig. N° 15 – Tabla de Masas Mínima Recomendada de Espécimen.

Máximo tamaño de partícula (pasa el 100%)	Tamaño de malla estándar	Masa mínima recomendada de espécimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados	
		a \pm 0,1%	a \pm 1%
2 mm o menos	2,00 mm (N° 10)	20 g	20 g *
4,75 mm	4,760 mm (N° 4)	100 g	20 g *
9,5 mm	9,525 mm (3/8")	500 g	50 g
19,0 mm	19,050 mm (3/4")	2,5 kg	250 g
37,5 mm	38,1 mm (1 1/2")	10 kg	1 kg
75,0 mm	76,200 mm (3")	50 kg	5 kg

Nota.- * Se usará no menos de 20 g para que sea representativa.

Fuente. – Manual de Ensayo de Materiales.

Colocar el espécimen de ensayo húmedo en el contenedor y, si se usa, colocar la tapa asegurada en su posición. Determinar el peso del contenedor y material húmedo usando una balanza. Registrar este valor.



Ilustración 15 Muestra tomada para el ensayo de Contenido de Humedad

Fuente. – Elaborado por los investigadores.

Colocar el contenedor con material húmedo en el horno. Secar el material hasta alcanzar una masa constante. Mantener el secado en el horno a 110 ± 5 °C a menos que se especifique otra temperatura.



Ilustración 16. Secado de muestras inalteradas.

Fuente. – Elaboración propia

Luego que el material se haya secado a peso constante, se removerá el contenedor del horno (y se le colocará la tapa si se usó). Se permitirá el enfriamiento del material y del contenedor a temperatura ambiente o hasta que el contenedor pueda ser manipulado cómodamente con las manos y la operación del balance no se afecte por corrientes de convección y/o esté siendo calentado. Determinar el peso del contenedor y el material secado al horno usando la misma balanza usada en este ensayo. Registrar este valor. Las tapas de los contenedores se usarán si se presume que el espécimen está absorbiendo humedad del aire antes de la determinación de su peso seco.

Determinación del Límite Líquido de los Suelos.

Procedimiento

Se obtiene una porción representativa de la muestra total suficiente para proporcionar 150 g a 200g de material pasante del tamiz 425 μ m (Nº 40).



– Tamiz N°40.

Fuente. – Elaboración propia

Por ser suelo arena pobremente graduada este no tiene líquido.

Determinación del Límite Plástico de los Suelos.

Procedimiento

Si se quiere determinar sólo el L.P., se toman aproximadamente 20 g de la muestra que pase por el tamiz de 426 mm (N° 40), preparado para el ensayo de límite líquido. Se amasa con agua destilada hasta que pueda formarse con facilidad una esfera con la masa de suelo. Se toma una porción de 1,5 g a 2,0 g de dicha esfera como muestra para el ensayo.

Se moldea la mitad de la muestra en forma de elipsoide y, a continuación, se rueda con los dedos de la mano sobre una superficie lisa, con la presión estrictamente necesaria para formar cilindros.

Si antes de llegar el cilindro a un diámetro de unos 3,2 mm (1/8") no se ha desmoronado, se vuelve a hacer un elipsoide y a repetir el proceso, cuantas veces sea necesario, hasta que se desmorone aproximadamente con dicho diámetro.

Porción así obtenida se coloca en vidrios de reloj o pesa-filtros tarados, se continúa el proceso hasta reunir unos 6 g de suelo y se determina la humedad de acuerdo con la norma MTC E 108.

Se concluye que la arenas no tienen plasticidad

Compactación de Suelos en Laboratorio Utilizando una Energía Modificada (Proctor Modificado)

Procedimiento Método “C”

6.5.1.1 Preparación de aparatos.

Seleccionar el molde de compactación apropiado de acuerdo con el Método (A, B o C) a ser usado. Determinar y anotar su masa con aproximación a 1 gramo. Ensamblar el molde, base y collar de extensión. Chequear el alineamiento de la pared interior del molde y collar de extensión del molde. Ajustar si es necesario.

Los instrumentos utilizados en dicho ensayo son los siguientes:

- Balanza.
- Moldes.
- Pisón Manual.
- Pisón Mecánico.

6.5.1.2 Preparación de Muestra.

El método “C” es aproximadamente 29 kg (65 lbm) de suelo seco. Debido a esto, la muestra de campo debe tener un peso húmedo de al menos 23 kg (50 lbm) y 45 kg (100 lbm) respectivamente.

6.5.1.3 Aplicación del Método de Preparación Húmeda.

Usar aproximadamente 5,9 kg (13 lbm) cuando se emplee el Método C.

Se prepara mínimo tres especímenes con contenidos de agua de modo que éstos tengan un contenido de agua lo más cercano al óptimo estimado y luego se selecciona los contenidos de agua para el resto de los especímenes varíen alrededor del 2%

Se compacta con un número de 5 capas y 56 golpes por capa. Luego de compactado el espécimen se saca una porción de la parte central con una espátula, siendo esta pesada y llevada al horno a una temperatura 110 ± 5 °C por 24 horas.

CBR de Suelos (Laboratorio)

Procedimiento.

Se procede como se indica en las normas mencionadas (Relaciones de peso unitario-humedad en los suelos, con equipo estándar o modificado). Cuando más del 75 % en peso de la muestra pase por el tamiz de 19,1 mm (3/4"), se utiliza para el ensayo el material que

pasa por dicho tamiz. Cuando la fracción de la muestra retenida en el tamiz de 19,1 mm (3/4") sea superior a un 25% en peso, se separa el material retenido en dicho tamiz y se sustituye por una proporción igual de material comprendido entre los tamices de 19,1 mm (3/4") y de 4,75 mm (Nº4), obtenida tamizando otra porción de la muestra.

De la muestra así preparada se toma la cantidad necesaria para el ensayo de apisonado, más unos 5 kg por cada molde CBR.

Una vez preparado el molde, se compacta el espécimen en su interior, aplicando un sistema dinámico de compactación (ensayos mencionados, ídem Proctor Estándar o Modificado), pero utilizando en cada molde la proporción de agua y la energía (número de capas y de golpes en cada capa) necesarias para que el suelo quede con la humedad y densidad deseadas (véase Figura 2a). Es frecuente utilizar tres o nueve moldes por cada muestra, según la clase de suelo granular o cohesivo, con grados diferentes de compactación. Para suelos granulares, la prueba se efectúa dando 55, 26 y 12 golpes por capa y con contenido de agua correspondiente a la óptima. Para suelos cohesivos interesa mostrar su comportamiento sobre un intervalo amplio de humedades. Las curvas se desarrollan para 55, 26 y 12 golpes por capa, con diferentes humedades, con el fin de obtener una familia de curvas que muestran la relación entre el peso específico, humedad y relación de capacidad de soporte.

Si el espécimen se va a sumergir, se toma una porción de material, entre 100 y 500g (según sea fino o tenga grava) antes de la compactación y otra al final, se mezclan y se determina la humedad del Suelo de acuerdo con la Norma MTC E 108. Si la muestra no va a ser sumergida, la porción de material para determinar la humedad se toma del centro de la probeta resultante de compactar el suelo en el molde, después del ensayo de penetración. Para ello el espécimen se saca del molde y se rompe por la mitad.

Terminada la compactación, se quita el collar y se enrasa el espécimen por medio de un enrasador o cuchillo de hoja resistente y bien recta. Cualquier depresión producida al eliminar partículas gruesas durante el enrase, se rellenará con material sobrante sin gruesos, comprimiéndolo con la espátula.

Se desmonta el molde y se vuelve a montar invertido, sin disco espaciador, colocando un papel filtro entre el molde y la base. Se pesa.

Se toma la primera lectura para medir el hinchamiento colocando el trípode de medida con sus patas sobre los bordes del molde, haciendo coincidir el vástago del dial con el de la placa perforada. Se anota su lectura, el día y la hora. A continuación, se sumerge el molde en el tanque con la sobrecarga colocada dejando libre acceso al agua por la parte inferior y superior de la muestra. Se mantiene la probeta en estas condiciones durante 96 horas (4 días) "con el nivel de agua aproximadamente constante. Es admisible también un período de inmersión más corto si se trata de suelos granulares que se saturan de agua rápidamente y si los ensayos muestran que esto no afecta los resultados (véase Figura 2c).

Al final del período de inmersión, se vuelve a leer el deformímetro para medir el hinchamiento. Si es posible, se deja el trípode en su posición, sin moverlo durante todo el período de inmersión; no obstante, si fuera preciso, después de la primera lectura puede retirarse, marcando la posición de las patas en el borde del molde para poderla repetir en lecturas sucesivas. La expansión se calcula como un porcentaje de la altura del espécimen.

Después del periodo de inmersión se saca el molde del tanque y se vierte el agua retenida en la parte superior del mismo, sosteniendo firmemente la placa y sobrecarga en su posición. Se deja escurrir el molde durante 15 minutos en su posición normal y a continuación se retira la sobrecarga y la placa perforada. Inmediatamente se pesa y se procede al ensayo de penetración según el proceso del numeral siguiente.



Ilustración 17. Material e instrumentos utilizados.

Fuente. – Elaboración propia



Ilustración 18. Muestras Sumergidas por 12 días.

Fuente. – Elaboración propia

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- a) El valor de CBR obtenido en cuatro muestras tomadas de la capa de afirmado existente, para una penetración de 0.1“en una muestra compactada al 100 % de la máxima densidad seca, esta entre 6 % y 10 %.
- b) La presencia de suelo arenoso con baja cantidad de finos, permitirá el drenaje horizontal de cualquier flujo de agua.
- c) Los resultados del presente estudio, solo son validados para el proyecto en referencia, no garantizándose que puedan ser utilizados en otros proyectos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos – Sección Suelos y Pavimentos, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Perú - 2013.
2. Manual de Ensayo de Materiales, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Perú – 2016.
3. Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Perú - 2013.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO ECONÓMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACIÓN: FLEXIBLE, ARTICULADO Y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARIA AGUSTA OLIVA- PIMENTEL"

SOLICITANTE : ROJAS CARRASCO SMITH STALEEM

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

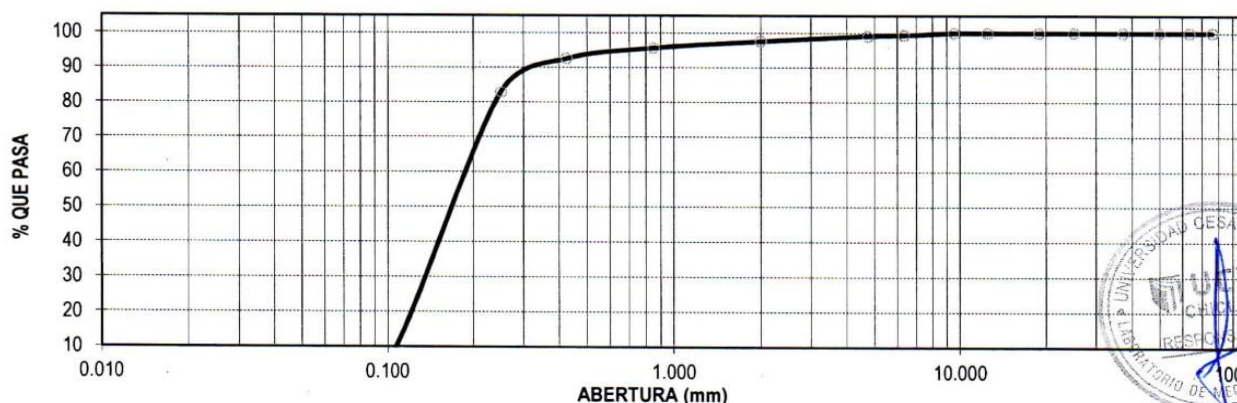
FECHA : FEBRERO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 01	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	700.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	FEBRERO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	666.00 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 11.50 12.10
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 132.60 153.30
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 121.90 141.50
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 110.40 129.40
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 10.70 11.80
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 9.41
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : N.P.
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : N.P.
1/4"	6.350	4.30	0.61	0.61	99.39	Índice Plástico (IP) : N.P.
No4	4.750	1.80	0.26	0.87	99.13	Clasificación SUCS : SP
10	2.000	11.10	1.59	2.46	97.54	Clasificación AASHTO : A-3 (0)
20	0.850	13.20	1.89	4.34	95.66	Descripción : ARENA POBREMENTE GRADUADA
40	0.425	21.60	3.09	7.43	92.57	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	67.40	9.63	17.06	82.94	
140	0.106	515.30	73.61	90.67	9.33	Bolonería > 3" : 0.87%
200	0.075	31.30	4.47	95.14	4.86	Grava 3"-N°4 : 94.27%
< 200		34.00	4.86	100.00	0.00	Arena N°4 - N°200 : 4.86%
Total		700.00	100.0			Finos < N°200 : 4.86%

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

fb/ucv.peru
*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO ECONÓMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACIÓN: FLEXIBLE, ARTICULADO Y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARIA AGUSTA OLIVA- PIMENTEL"

SOLICITANTE : ROJAS CARRASCO SMITH STALEEM

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

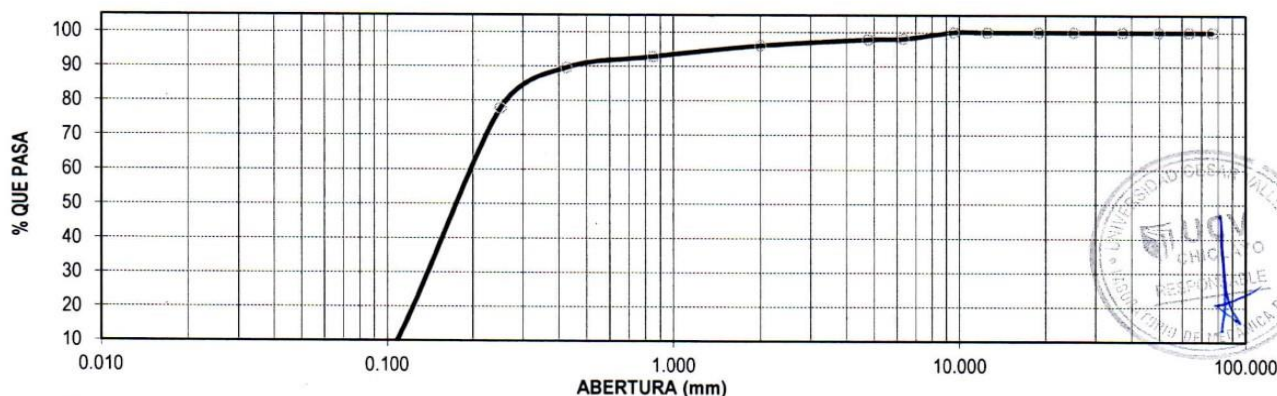
FECHA : FEBRERO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 02	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	718.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	FEBRERO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	693.50 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	11.40	11.80
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	155.40	159.20
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	143.10	146.10
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	131.70	134.30
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	12.30	13.10
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	9.55	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	N.P.	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	N.P.	
1/4"	6.350	13.70	1.91	1.91	98.09	Índice Plástico (IP) :	N.P.	
No4	4.750	1.70	0.24	2.14	97.86	Clasificación SUCS :	SP	
10	2.000	13.00	1.81	3.96	96.04	Clasificación AASHTO :	A-3 (0)	
20	0.850	22.90	3.19	7.14	92.86	Descripción :	ARENA POBREMENTE GRADUADA	
40	0.425	23.50	3.27	10.42	89.58	Observación AASTHO :	BUENO	
60	0.250	85.10	11.85	22.27	77.73	Bolonería > 3" :		
140	0.106	496.60	69.16	91.43	8.57	Grava 3"-N°4 :	2.14%	
200	0.075	37.00	5.15	96.59	3.41	Arena N°4 - N°200 :	94.44%	
< 200		24.50	3.41	100.00	0.00	Finos < N°200 :	3.41%	
Total		718.00	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO

Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO ECONÓMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACIÓN: FLEXIBLE, ARTICULADO Y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARIA AGUSTA OLIVA- PIMENTEL"

SOLICITANTE : ROJAS CARRASCO SMITH STALEEM

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

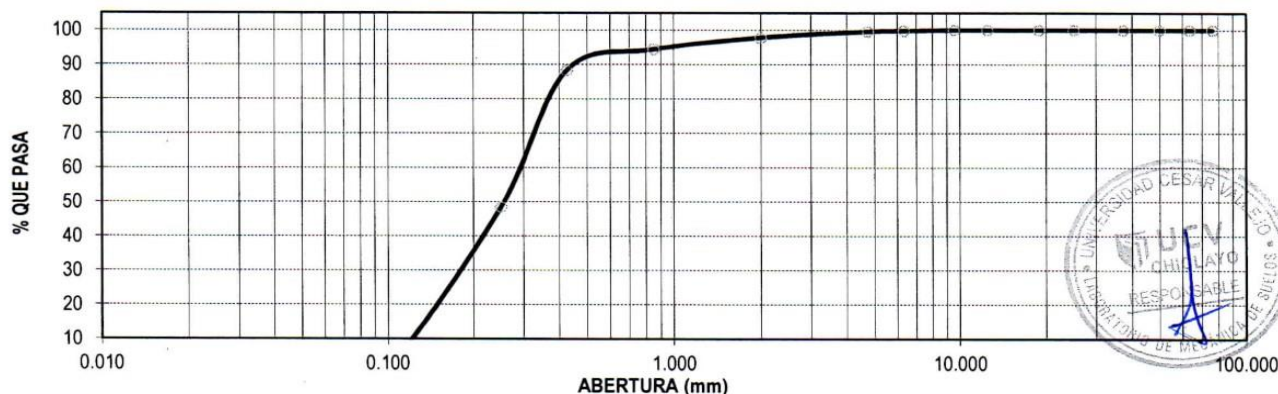
FECHA : FEBRERO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 03	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	670.50 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	FEBRERO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	659.10 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	11.70	11.40
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	151.20	149.10
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	139.30	136.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	127.60	125.50
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	11.90	12.20
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	9.52	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	N.P.	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	N.P.	
1/4"	6.350	1.20	0.18	0.18	99.82	Índice Plástico (IP) :	N.P.	
No4	4.750	1.60	0.24	0.42	99.58	Clasificación SUCS :	SP	
10	2.000	11.90	1.77	2.19	97.81	Clasificación AASHTO :	A-3 (0)	
20	0.850	22.90	3.42	5.61	94.39	Descripción :	ARENA POBREMENTE GRADUADA	
40	0.425	40.90	6.10	11.71	88.29	Observación AASTHO :	BUENO	
60	0.250	266.90	39.81	51.51	48.49	Bolonería > 3"		
140	0.106	298.10	44.46	95.97	4.03	Grava 3"-N°4 :	0.42%	
200	0.075	15.60	2.33	98.30	1.70	Arena N°4 - N°200 :	97.88%	
< 200		11.40	1.70	100.00	0.00	Finos < N°200 :	1.70%	
Total		670.50	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

fb/ucv.peru
*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO

MÉTODO C

ASTM D-1557

PROYECTO : TESIS : "ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO ECONÓMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACIÓN: FLEXIBLE, ARTICULADO Y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARIA AGUSTA OLIVA- PIMENTEL"

SOLICITANTE : ROJAS CARRASCO SMITH STALEEM

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

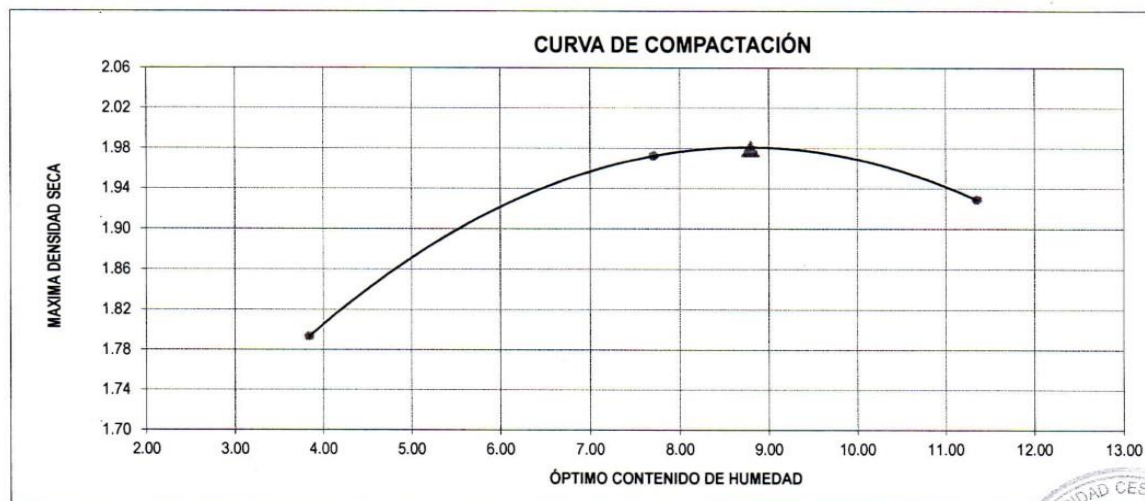
FECHA : FEBRERO DEL 2019

CALICATA : C - 3

ESTRATO : E-01

Molde N°	S - 124
Peso del Molde gr.	6435
Volumen del Molde cm ³	2119
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10381.00	10937.00	10987.00			
Peso de Molde (gr.)	6435.00	6435.00	6435.00			
Peso de suelo Húmedo (gr.)	3946.00	4502.00	4552.00			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.86	2.12	2.15			
CAPSULA N°	1-01	1-02	1-03		1-05	1-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	99.98	89.63	93.84			
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	96.67	83.95	85.28			
Peso de Agua (gr)	3.31	5.68	8.56			
Peso de Cápsula (gr.)	10.48	10.29	9.88			
Peso de Suelo Seco (gr.)	86.19	73.66	75.40			
% de Humedad	3.84	7.71	11.35			
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.79	1.97	1.93			



*** Ensayo realizado por el solicitante.

Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.980
Óptimo Contenido de Humedad (%)	8.80



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : "ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO ECONÓMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACIÓN: FLEXIBLE, ARTICULADO Y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARIA AGUSTA OLIVA- PIMENTEL"

SOLICITANTE : ROJAS CARRASCO SMITH STALEEM

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : FEBRERO DEL 2019

CALICATA : C-3 ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	11125		12108		11895	
Peso de Molde (gr.)	6695		7960		8015	
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4430		4148		3880	
Volumen de Molde (cm3)	2137		2137		2137	
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085		1085		1085	
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.073		1.941		1.816	
CAPSULA Nº	J-10		J-11		J-12	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	98.56		95.63		101.25	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	91.59		89.15		94.12	
Peso de Agua (gr.)	6.97		6.48		7.13	
Peso de Cápsula (gr.)	10.16		10.82		10.18	
Peso de Suelo Seco (gr.)	81.43		78.33		83.94	
% de Humedad	8.56		8.27		8.49	
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	1.910		1.793		1.674	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
			NO REGISTRA						

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
pulg.	DIAL	lbs.	lbs/pulg2	DIAL	lbs.	lbs/pulg2	DIAL	lbs.	lbs/pulg2
0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.025	4	8.8	2.9	5	17.0	5.7	4	7.9	2.6
0.050	17	126.4	42.1	10	62.6	20.9	7	35.2	11.7
0.075	24	190.2	63.4	18	135.5	45.2	12	80.8	26.9
0.100	35	290.5	96.8	27	217.5	72.5	20	153.7	51.2
0.125	48	409.0	136.3	38	317.8	105.9	29	235.8	78.6
0.150	58	500.1	166.7	48	409.0	136.3	38	317.8	105.9
0.200	72	627.7	209.2	64	554.8	184.9	55	472.8	157.6
0.300	103	910.3	303.4	86	755.4	251.8	79	691.5	230.5
0.400	119	1056.2	352.1	98	864.7	288.2	93	819.2	273.1
0.500	128	1138.2	379.4	107	946.8	315.6	101	892.1	297.4



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

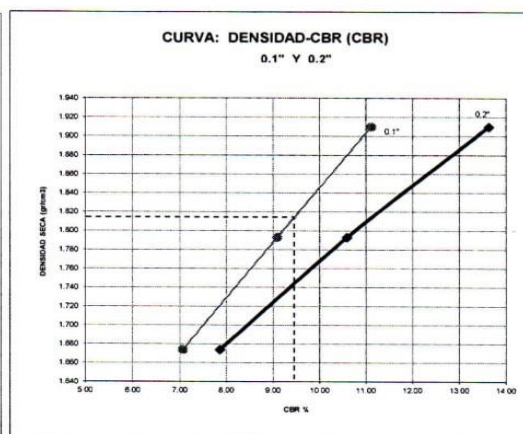
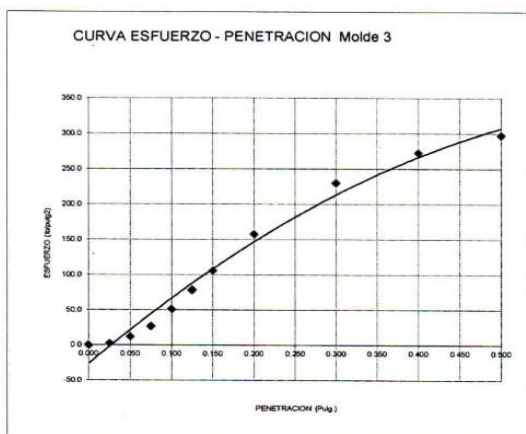
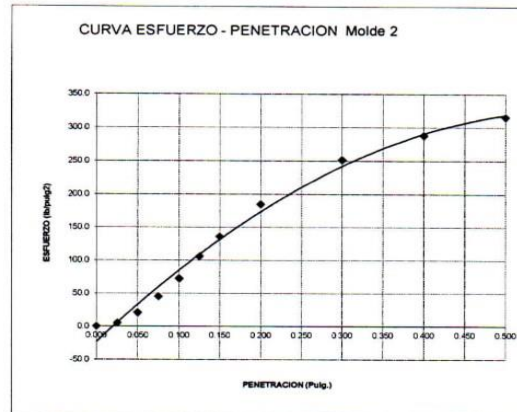
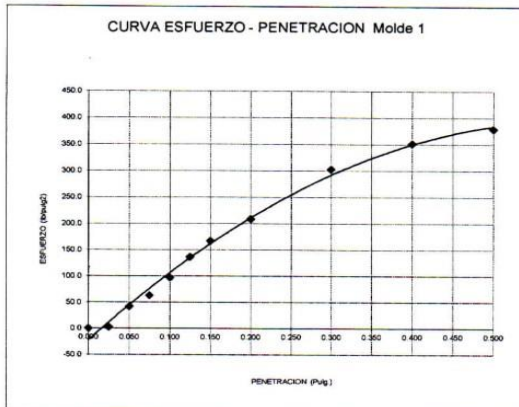
fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CBR GRÁFICOS

CALICATA : C-3



Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg²)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg²)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm³)
1	0.1	136.3	1000	13.63	1.910
2	0.1	105.9	1000	10.59	1.793
3	0.1	78.6	1000	7.86	1.674

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg²)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg²)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm³)
1	0.2	166.7	1500	11.11	1.910
2	0.2	136.3	1500	9.09	1.793
3	0.2	105.9	1500	7.06	1.674

METODO DE COMPACTACION :

Máxima Densidad Seca (gr./cm³)	1.910
Máxima Densidad Seca (gr./cm³) al 95 %	1.815
ÓPTIMO Contenido de Humedad	8.80%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	13.63%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	9.45%

CAMPUS CHICLAYO

Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5

Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

8.4. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE UTILIZANDO LA GUIA AASTHO

CUADRO N° 14. PIMENTEL: FACTORES DE LA CARGA DE EJES EQUIVALENTES,2019

ASPHALT INSTITUTES EQUIVALENT AXLE LOAD FACTORS



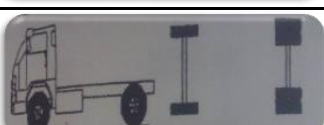
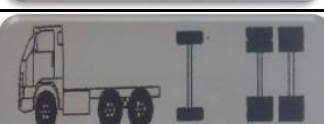
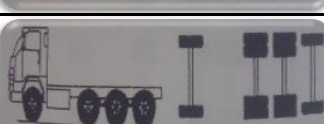
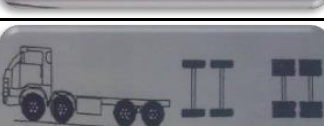

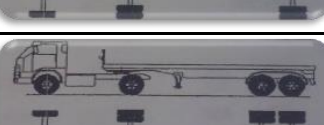



Axle Load (lb)	Single Axles	Tandem Axles	Tridem Axles
1000	0.00002		
2000	0.00018		
3000	0.00072		
4000	0.00209		
5000	0.005		
6000	0.01043		
7000	0.0196		
8000	0.0343		
9000	0.0562		
10000	0.0877	0.00688	0.002
11000	0.1311	0.01008	0.002
12000	0.189	0.0144	0.003
13000	0.264	0.0199	0.005
14000	0.36	0.027	0.006
15000	0.478	0.036	0.008
16000	0.623	0.0472	0.011
17000	0.796	0.0608	0.014
18000	1	0.0773	0.017
19000	1.24	0.0971	0.022
20000	1.51	0.1206	0.027
21000	1.83	0.148	0.033
22000	2.18	0.18	0.04
23000	2.58	0.217	0.048
24000	3.03	0.26	0.057
25000	3.53	0.308	0.067
26000	4.09	0.364	0.08
27000	4.71	0.426	0.093
28000	5.39	0.495	0.109
29000	6.14	0.572	0.126
30000	6.97	0.658	0.145
31000	7.88	0.753	0.167
32000	8.88	0.857	0.191
33000	9.98	0.971	0.217
34000	11.18	1.095	0.246
35000	12.5	1.23	0.278
36000	13.93	1.38	0.313
37000	15.5	1.53	0.352
38000	17.2	1.7	0.393
39000	19.06	1.89	0.438
40000	21.08	2.08	0.487

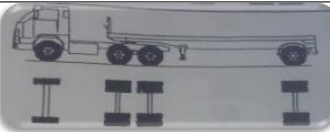
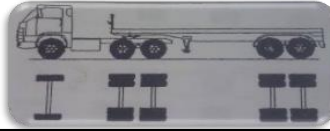
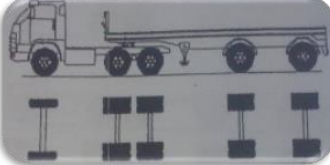
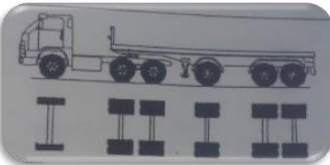
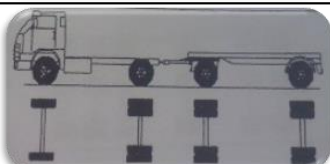
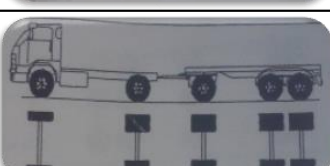
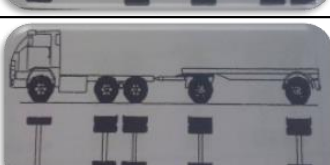
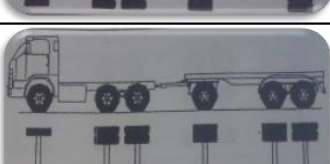
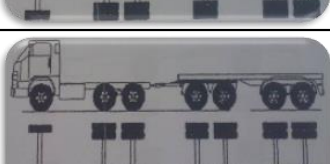
Axle Load (lb)	Single Axles	Tandem Axles	Tridem Axles
41000	23.27	2.29	0.54
42000	25.64	2.51	0.597
43000	28.22	2.76	0.658
44000	31	3	0.723
45000	34	3.27	0.793
46000	37.24	3.55	0.868
47000	40.74	3.85	0.948
48000	44.5	4.17	1.033
49000	48.54	4.51	1.12
50000	52.88	4.86	1.22
51000		5.23	1.32
52000		5.63	1.43
53000		6.04	1.54
54000		6.47	1.66
55000		6.93	1.78
56000		7.41	1.91
57000		7.92	2.05
58000		8.45	2.2
59000		9.01	2.35
60000		9.59	2.51
61000		10.2	2.07
62000		10.84	2.85
63000		11.52	3.03
64000		12.22	3.22
65000		12.96	3.41
66000		13.73	3.62
67000		14.54	3.83
68000		15.38	4.05
69000		16.26	4.28
70000		17.19	4.52
71000		18.15	4.77
72000		19.16	5.03
73000		20.22	5.29
74000		21.32	5.57
75000		22.47	5.86
76000		23.66	6.15
77000		24.91	6.46
78000		26.22	6.78
79000		27.58	7.11
80000		28.99	7.45


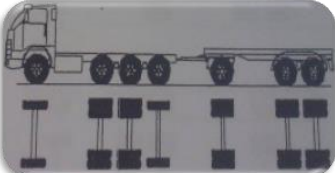
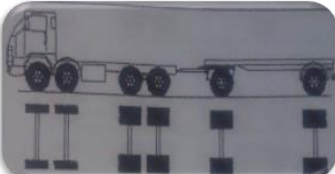
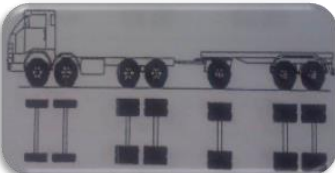
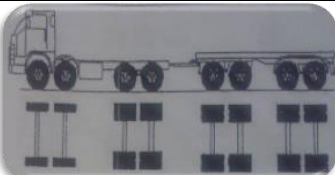
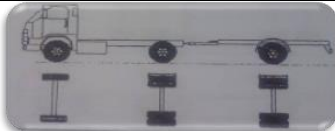

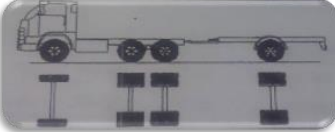

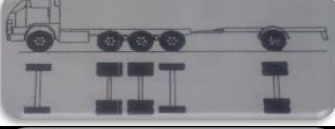

1Tn=	2204.6
------	--------

FUENTE: Guía ASSTHO1993

CUADRO N° 15 . PIMENTEL: CÁLCULO DE FACTOR CAMION, 2019

Config. Vehicular	Gráfico	PESO POR EJES (Tn)		PESO EJE (lb)	FACT. CAMIÓN/EJE	FACT. CAMIÓN TOTAL
AP (AUTOS)		Eje Delantero	1	2204.6	0.000290484	0.000580968
		2°	1	2204.6	0.000290484	
AC (CAMIONETA)		Eje Delantero	1.6	3527.36	0.001442483	0.02508763
		2°	3.3	7275.18	0.023645146	
C2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	3.6959690
		2°	11	24250.6	3.1553	
C3		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	2.5604010
		2°	18	39682.8	2.019732	
C4		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	1.8312490
		2°	23	50705.8	1.29058	
8x4		Eje Delantero	14	30864.4	0.740118	2.7598500
		2°	18	39682.8	2.019732	
T2S1		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	6.8512690
		2°	11	24250.6	3.1553	
		3°	11	24250.6	3.1553	
T2S2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	5.715701
		2°	11	24250.6	3.1553	
		3°	18	39682.8	2.019732	
T2Se2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	10.006569
		2°	11	24250.6	3.1553	
		3°	11	24250.6	3.1553	
		4°	11	24250.6	3.1553	
T2S3		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	5.490919
		2°	11	24250.6	3.1553	
		3°	25	55115	1.79495	
T2Se3		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	8.871001
		2°	11	24250.6	3.1553	
		3°	11	24250.6	3.1553	
		4°	18	39682.8	2.019732	

Config. Vehicular	Gráfico	PESO POR EJES (Tn)		PESO EJE (lb)	FACT. CAMIÓN/EJE	FACT. CAMIÓN TOTAL
T3S1		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	5.715701
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	11	24250.6	3.1553	
T3S2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	4.580133
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	18	39682.8	2.019732	
T3Se2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	8.871001
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	11	24250.6	3.1553	
		4°	11	24250.6	3.1553	
T3S3		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	4.355351
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	25	55115	1.79495	
T3Se3		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	7.735433
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	11	24250.6	3.1553	
		4°	18	39682.8	2.019732	
C2R2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	10.006569
		2°	11	24250.6	3.1553	
		3°	11	24250.6	3.1553	
		4°	11	24250.6	3.1553	
C2R3		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	8.871001
		2°	11	24250.6	3.1553	
		3°	11	24250.6	3.1553	
		4°	18	39682.8	2.019732	
C3R2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	8.871001
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	11	24250.6	3.1553	
		4°	11	24250.6	3.1553	
C3R3		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	7.735433
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	11	24250.6	3.1553	
		4°	18	39682.8	2.019732	
C3R4		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	6.599865
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	18	39682.8	2.019732	
		4°	18	39682.8	2.019732	

Config. Vehicular	Gráfico	PESO POR EJES (Tn)		PESO EJE (lb)	FACT. CAMIÓN/EJE	FACT. CAMIÓN TOTAL
C4R2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	8.141849
		2°	23	50705.8	1.29058	
		3°	11	24250.6	3.1553	
		4°	11	24250.6	3.1553	
C4R3		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	7.006281
		2°	23	50705.8	1.29058	
		3°	11	24250.6	3.1553	
		4°	18	39682.8	2.019732	
8x4R2		Eje Delantero	14	30864.4	0.740118	9.07045
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	11	24250.6	3.1553	
		4°	11	24250.6	3.1553	
8x4R3		Eje Delantero	14	30864.4	0.740118	7.934882
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	11	24250.6	3.1553	
		4°	18	39682.8	2.019732	
8x4R4		Eje Delantero	14	30864.4	0.740118	6.799314
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	18	39682.8	2.019732	
		4°	18	39682.8	2.019732	
C2RB1		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	6.851269
		2°	11	24250.6	3.1553	
		3°	11	24250.6	3.1553	
C2RB2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	5.715701
		2°	11	24250.6	3.1553	
		3°	18	39682.8	2.019732	
C3RB1		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	5.715701
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	11	24250.6	3.1553	
C3RB2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	4.580133
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	18	39682.8	2.019732	
C4RB1		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	4.986549
		2°	23	50705.8	1.29058	
		3°	11	24250.6	3.1553	
C4RB2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	3.850981
		2°	23	50705.8	1.29058	
		3°	18	39682.8	2.019732	

Config. Vehicular	Gráfico	PESO POR EJES (Tn)		PESO EJE (lb)	FACT. CAMIÓN/EJE	FACT. CAMIÓN TOTAL
8x4 RB1		Eje Delantero	14	30864.4	0.740118	5.91515
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	11	24250.6	3.1553	
8x4 RB2		Eje Delantero	14	30864.4	0.740118	4.779582
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	18	39682.8	2.019732	
T3S2 S2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	6.599865
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	18	39682.8	2.019732	
		4°	18	39682.8	2.019732	
T3Se2 Se2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	15.181601
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	11	24250.6	3.1553	
		4°	11	24250.6	3.1553	
		5°	11	24250.6	3.1553	
		6°	11	24250.6	3.1553	
T3S2 S1S2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	9.755165
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	18	39682.8	2.019732	
		4°	11	24250.6	3.1553	
		5°	18	39682.8	2.019732	
T3Se2 S1Se2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	18.336901
		2°	18	39682.8	2.019732	
		3°	11	24250.6	3.1553	
		4°	11	24250.6	3.1553	
		5°	11	24250.6	3.1553	
		6°	11	24250.6	3.1553	
		7°	11	24250.6	3.1553	
B2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	3.695969
		2°	11	24250.6	3.1553	
B3-1		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	1.811709
		2°	16	35273.6	1.27104	
B4-1		Eje Delantero	14	30864.4	0.740118	2.011158
		2°	16	35273.6	1.27104	
BA-1		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	4.236638
		2°	11	24250.6	3.1553	
		3°	7	15432.2	0.540669	

FUENTE: Guía ASSTHO1993

DISEÑO 1 CALLES DE SERVICIO PÚBLICO NORMAL

Cálculo de la Tasa de Crecimiento:

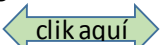
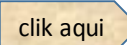
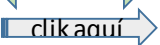
Tasa de Crecimiento Anual:	3.5
Periodo de Diseño en años:	10
Factor de Crecimiento:	11.7314

CUADRO N° 16. Cálculo de "ESAL":

Tipo de vehículos	N° de vehículos al día (2 sent.)	N° de vehículos al día (1 sent.) 50%	FACTOR CARRIL	N° vehículos al año 365	F.C	ESAL en carril de diseño	Factor de crecimiento	ESAL diseño
AP	13	6.5	1	2372.5	0.000580968	1.37834658	11.7314	16.170
AC	22	11	1	4015	0.025087629	100.7268312	11.7314	1181.666
B2	1	0.5	1	182.5	3.6959690	674.5143425	11.7314	7912.993
C2	2	1	1	365	3.6959690	1349.028685	11.7314	15825.986
C3	2	1	1	365	2.5604010	934.546365	11.7314	10963.531
	0	0	1	0	0	0	11.7314	0.000
	0	0	1	0	0	0	11.7314	0.000
	0	0	1	0	0	0	11.7314	0
	0	0	1	0	0	0	11.7314	0
	0	0	1	0	0	0	11.7314	0
	0	0	1	0	0	0	11.7314	0
	0	0	1	0	0	0	11.7314	0
	0	0	1	0	0	0	11.7314	0
	0	0	1	0	0	0	11.7314	0
	0	0	1	0	0	0	11.7314	0
	0	0	1	0	0	0	11.7314	0
TOTAL	40	20		7300		3060.1946		35900.3

FUENTE: Elaboración propia

DATOS

SN	2.73	W18	1001561.6	MR	14175
MR CONCRETO	400000	R 	90.00%	PSlo 	4.20
MR BASE	30000	So 	0.45	PSlf	2.50
MR SUB BASE	15000	CBR	9.45	PSI	1.7

a1	0.42	Tabla pag. 13
a2	0.137803192	Tabla pag. 14
a3	0.108972716	Tabla pag. 17

D1	2	Tabla pag. 12
D2	4	Tabla pag. 12

M2	1.05	Tabla pag. 10
M3	1.05	Tabla pag. 10

ENTONCES = $SN = a_1d_1 + a_2m_2d_2 + a_3M_3D_3$

D3	11.45963208
----	-------------

MÉTODO AASHTO - 93

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

NIVELES DE CONFIABILIDAD RECOMENDADOS POR AASHTO

Clasificación funcional de la vía	Nivel recomendado de confiabilidad (%)	
	Urbana	Rural
Autopistas	85 - 99.9	80 - 99.9
Arterias principales	80 - 99	75 - 95
Colectoras	80 - 95	75 - 95
Locales	50 - 80	50 - 80

Ingeniero: Fernando Sanchez Sabogal

Confiabilidad

Generalmente ante los incrementos de los volúmenes de tráfico, de las dificultades para diversificar el tráfico y de las expectativas de disponibilidad del público, debe minimizarse el riesgo de que los pavimentos no se comporten adecuadamente. Este objetivo se alcanza seleccionando niveles de confiabilidad más altos. La Tabla No. 1 presenta los niveles de confiabilidad recomendados para varias clasificaciones funcionales.

AASHTO-93

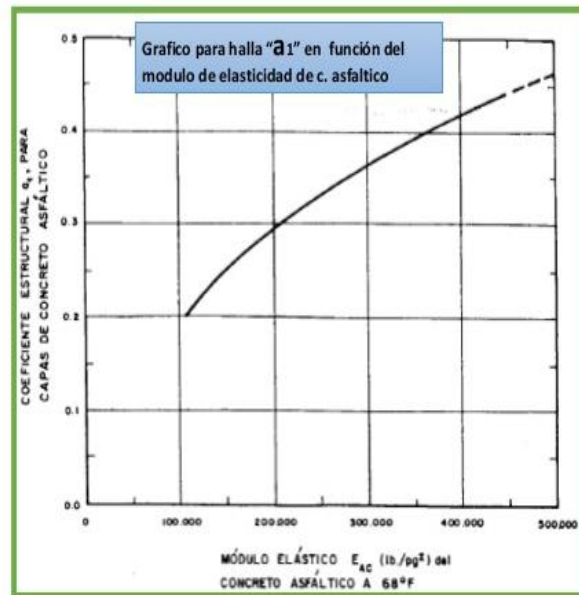
PAG. 84

Criterio para la selección de la Desviación estándar total (So)

0.30	-	0.40	Pavimentos rígidos
0.40	-	0.50	Pavimentos flexibles

So

Cemento Asfáltico	350000	400000	450000	psi
Base Granular	30000	30345		psi
Sub Base Granular	15000	11050		psi



a1= 0.42

Calidad de Drenaje			Tiempo de Eliminación del Agua en				
Excelente			2 Horas				
Bueno			1 Día				
Regular			1 Semana				
Pobre			1 Mes				
Malo			El Agua no Drena				
Calidad de Drenaje	Porcentaje de tiempo anual en que la estructura del pavimento está expuesta a						
	0%	1%	1%	5%	5%	25%	25% a más
Excelente	1.40	1.35	1.35	1.30	1.30	1.20	1.20
Bueno	1.35	1.25	1.25	1.15	1.15	1.00	1.00
Regular	1.25	1.15	1.15	1.05	1.00	0.80	0.80
Pobre	1.15	1.05	1.05	0.80	0.80	0.60	0.60
Malo	1.05	0.95	0.95	0.75	0.75	0.40	0.40

normalmente se considera un promedio, esto dependiendo la zona de diseño
por lo que se debe de calcular el promedio

M2 y M3 1.05

AASHTO-93

PAG. 28

Valor Índice Serviciabilidad (PSI)

Para el diseño es necesario seleccionar un índices de serviciabilidad inicial y terminal.

El índice de Serviciabilidad terminal o final de diseño deberá ser tal que culminado el periodo de vida proyectado, la vía (superficie de rodadura) ofrezca una adecuada serviciabilidad

- Índice de serviciabilidad inicial (pi)

4.2

pavimentos flexible

Pi 4.20

4.5

pavimentos rígidos

- Índice de serviciabilidad final (pt)

2.5 ó 3.0

carreteras principales

Pt 2.50

2

carreteras con clasificación menor

1.5

carreteras relativamente menores, donde las condiciones económicas determinan que gastos iniciales deben ser mantenidos bajos

CUADRO N° 17. ESPESORES DE LA RASANTE RECOMENDADOS EN PULGADAS

Tránsito (ESAL's) En Ejes Equivalentes	Carpetas De Concreto Asfáltico	Bases Granulares
Menos de 50,000	1,0 ó T.S.	4,0
50,001 – 150,000	2,0	4,0
150,001 – 500,000	2,5	4,0
500,001 – 2'000,000	3,0	6,0
2'000,001 – 7'000,000	3,5	6,0
Mayor de 7'000,000	4,0	6,0

T.S. = Tratamiento superficial

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993.

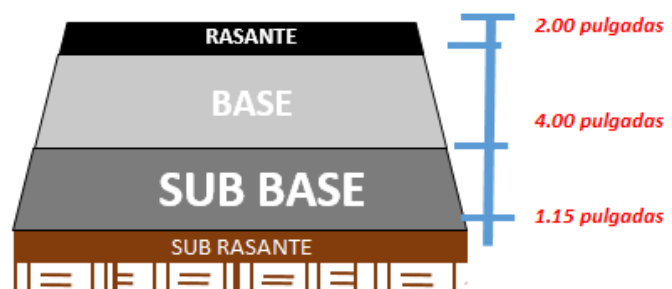
Diseño 1	2	4
diseño 2	3	6
	D1	D2

Número Estructural 2.73
Design ESALs 1,001,561.57
Confiabilidad 90%
Desviación Estandar 0.45

Módulo Resiliente (Psi) 14,175.00
Serviciabilidad Inicial 4.20
Serviciabilidad Final 2.50

Diseño de Espesores de Pavimento

CAPA DE MATERIAL	ESPESOR (Pulg)
Asfalto	2
Base Granular	4
Sub Base Granular	1.15



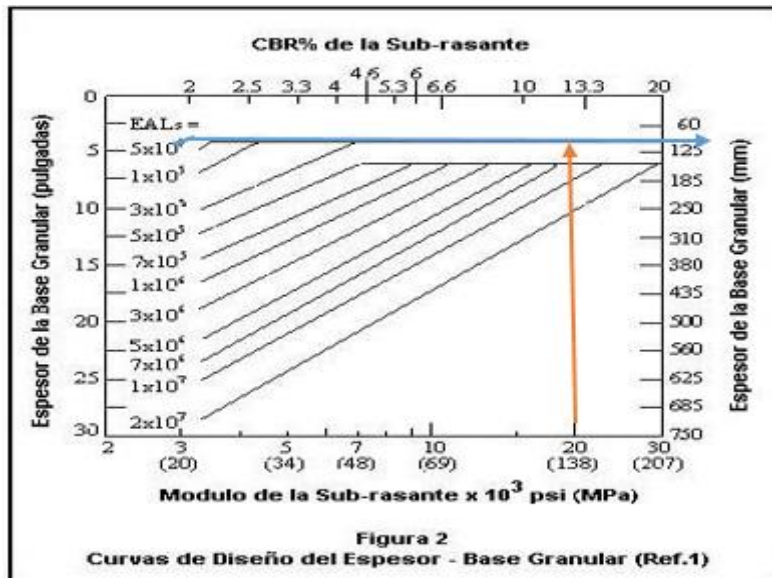
8.5. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO ARTICULADO UTILIZANDO LA NORMA CE.010 PAVIMENTOS URBANOS

MEMORIA DE CÁLCULO DE DISEÑO DE PAVIMENTO ARTICULADO (CE: 0.10)

ESAL=	1001561.6	miles
PERIODO DE DISEÑO=	20	años
TIPO DE SUELO =	SP	
DRENAJE =	Regular	
HUMEDAD =	1 a 5%	
CBR =	9.45%	
TIPO DE VÍA=	LOCAL	
TIPO DE ADOQUINADO	6 cm	

TABLA F5				
Opciones de Medioambiente y Drenaje para Caracterización de la Sub-rasante (Ref. 2)				
Calidad de Drenaje	Porcentaje de Tiempo que el Pavimento Estará Expuesto a Niveles de Humedad Cercanos a la Saturación			
	< 1%	1 a 5%	5 a 25%	>25%
Excelente	3	3	3	2
Bueno	3	3	2	2
Regular	3	2	2	1
Pobre	2	2	1	1
Muy Pobre	2	1	1	1

TABLA F3				
Resistencia de la Sub-rasante en Función del Tipo de Suelo SUCS (Ref. 2)				
Grupo de Suelo	Módulo Resiliente (10 ⁻³ psi) ^{a,b}			Módulo Reducido ^{a,c}
SUCS	Opción 1	Opción 2	Opción 3	(10 ⁻³ psi)
GW, GP, SW, SP	20,0	20,0	20,0	N/A
GW-GM, GW-GC				
GP-GM, GP0, GC	20,0	20,0	20,0	12,0
GM, GM-GC, GC	20,0	20,0	20,0	4,5
SW-SM, SW-SC				
SP-SM	20,0	20,0	20,0	9,0
SP-SC	17,5	20,0	20,0	9,0
SM, SM-SC	20,0	20,0	20,0	4,5
SC	15,0	20,0	20,0	4,5
ML, ML-CL, CL	7,5	15,0	20,0	4,5
MH	6,0	9,0	12,0	4,5
CH	4,5	6,0	7,5	4,5



Base:
120 mm

POR PROCESO
CONSTRUCTIVO SERA
150mm

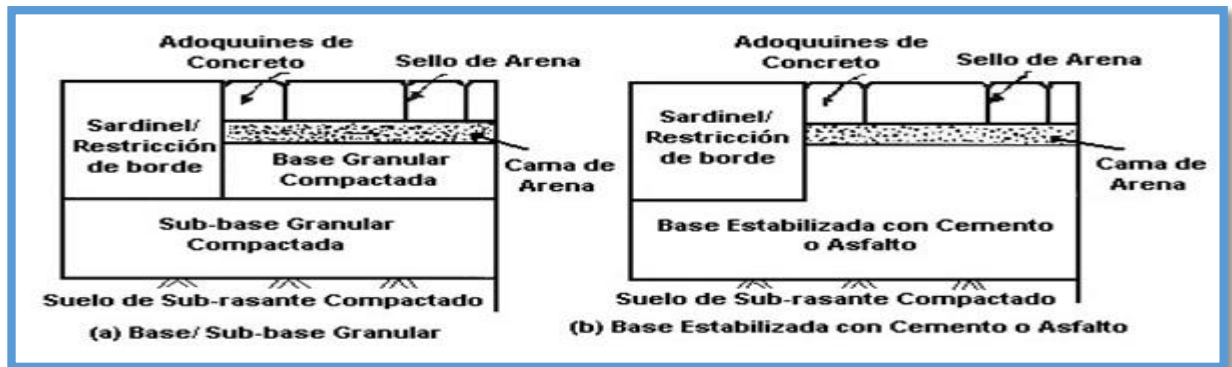
MÉTODO SUGERIDO PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS URBANOS DE ADOQUINES INTERTRABADOS DE CONCRETO

INTRODUCCIÓN

Es aquel pavimento formado, típicamente por una base granular, una capa o cama de arena de asiento, los adoquines intertrabados de concreto, la arena de sello, los confinamientos laterales y el drenaje, construido sobre una sub-rasante de suelo preparado para recibirlo. Los pavimentos de adoquines intertrabados se construyen de tal manera que las cargas verticales de los vehículos se transmitan a los adoquines intertrabados adyacentes por corte a través de la arena de sello de las juntas.

En la Figura F1 se muestran algunas secciones transversales típicas de pavimentos de adoquines intertrabados. En F1(a), tanto la base como la sub-base están compuestas de materiales granulares. También se pueden usar bases estabilizadas con asfalto o cemento, como se muestra en F1 (b). Se requiere restricción a lo largo de los bordes de los pavimentos de adoquines intertrabados de concreto para prevenir el movimiento de las unidades debido a las fuerzas del tráfico. Tales movimientos pueden ocasionar la abertura de las juntas y la pérdida de trabazón entre los elementos. La restricción de borde mostrada en la Figura F1 puede conseguirse con diferentes diseños de sardineles.

SECCIONES TRANSVERSALES TÍPICAS



El siguiente procedimiento de diseño estructural para vías y estacionamientos, está basado en un procedimiento simplificado del método descrito en *Structural Design of Concrete Block Pavements*.¹ y en *Guide for Design of Pavement Structures*² de la AASHTO. Se eligió el formato de la AASHTO debido a que la distribución de cargas y modos de fallas de los

Pavimentos con adoquines intertrabados de concreto, son muy similares a los que ocurren en pavimentos flexibles.

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL

Generalidades

El diseño estructural de los pavimentos con adoquines intertrabados de concreto, está basado en una evaluación de cuatro factores que interactúan. Estos factores son: medio ambiente, tráfico, resistencia del suelo de sub-rasante y materiales de la estructura del pavimento. La selección de los parámetros requerido para el análisis y diseño es responsabilidad del **PR**.

Medio ambiente

El comportamiento de los pavimentos está significativamente influenciado por dos factores medio ambientales principales, la humedad y la temperatura.

En este procedimiento de diseño, los efectos medioambientales se incluyen en la caracterización de la resistencia del suelo de sub-rasante y de los materiales de la estructura del pavimento. Las descripciones de la calidad del drenaje y de las condiciones de humedad ayudan a determinar los valores de resistencia de diseño para los suelos de sub-

rasante y de los materiales granulares. Si la acción de congelamiento-deshielo es una consideración, el valor de soporte del suelo de sub-rasante se reduce de acuerdo con su categoría de susceptibilidad al congelamiento.

Tráfico

La evaluación del tráfico deberá tomarse en cuenta para diferenciar las cargas vehiculares, configuraciones de ejes y ruedas y número de cargas de cada tipo de vehículo durante el período de diseño. El daño a la estructura del pavimento debido a las cargas por eje se expresa típicamente como el daño de la carga de un eje estándar (EAL). Esta carga por eje estándar es una carga por eje simple de 8,16 t (80kN). En la Tabla F1 se muestran los factores de equivalencia para otras cargas por eje.

TABLA			
Eje	E de E	Eje	E de E
0,9 (9)	0,0002	4,5 (44)	0,008
2,7 (27)	0,01	6,4 (62)	0,03
4,5 (44)	0,08	8,2 (80)	0,08
6,4 (62)	0,34	10,0 (98)	0,17
8,2 (80)	1,00	11,8 (115)	0,34
10,0 (98)	2,44	13,6 (133)	0,63
11,8 (115)	5,21	15,4 (157)	1,07
13,6 (133)	10,0	17,2 (169)	1,75
15,4 (157)	17,9	19,1 (186)	2,73
17,2 (169)	29,9	20,9 (204)	4,11
Nota: Tabla elaborada para un valor de Serviciabilidad Final, p_t de 2,0			

En la Tabla F2 se muestra un ejemplo del listado de los EALs en función de la clase de vía. Se incorpora un nivel deseado de confiabilidad en el proceso de diseño por medio de un factor aplicado al tráfico de diseño como se muestra a continuación:

$$\text{EALs ajustados} = FR \times \text{EALs}$$

Donde FR es el factor de confiabilidad. En la Tabla F2 también se muestran los factores de confiabilidad recomendados por tipo de vía, junto con los correspondientes EALs ajustados para su uso en el diseño. El **PR** deberá definir los factores de confiabilidad para su diseño en particular.

<p align="center">TABLA F2 Ejemplos de EALs de Diseño</p>				
Clase de Vía	EALs (millones)	Nivel de Confiabilidad (%)	Factor de Confiabil.(Fr)	EALs de diseño (millones)
Expresas	7,5	90	3,775	28,4
Arteriales	2,8	85	2,929	8,3
Colectoras	1,3	80	2,390	3,0
Locales	0,43	75	2,010	0,84
<p>Notas:</p> <p>a. Basados en una vida de diseño de 20 años, 4% de crecimiento, 50% de tráfico direccional</p>				

Soporte de la Sub-rasante

La resistencia del suelo de sub-rasante ha tenido gran efecto en la determinación del espesor total de la estructura de pavimento de adoquines intertrabados de concreto. Donde sea posible, se deberán conducir ensayos de laboratorio del módulo resiliente o de la Relación Soporte de California (CBR) en suelos típicos de sub-rasante para evaluar su resistencia. Esos ensayos deberán conducirse a las condiciones de campo más probables de densidad y humedad, que se pronostican durante la vida de diseño del pavimento.

En ausencia de ensayos de laboratorio, se han asignado valores típicos del módulo resiliente (M_r) a cada tipo de suelo definido en el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), descrito en la Referencia 3, o en el sistema de la AASHTO (ver Tablas F3 y F4). Se proporcionan tres valores de módulos para cada tipo de suelos SUCS o AASHTO, dependiendo de las condiciones medioambientales y de drenaje anticipadas para el sitio.

En la Tabla F5 se resumen las pautas para seleccionar el valor del M_r apropiado. A cada tipo de suelo en las Tablas F3 y F4 también se le ha asignado un valor reducido de M_r (columna de la derecha), para ser usado solamente cuando la acción de las heladas es una consideración de diseño.

La compactación del suelo de sub-rasante durante la construcción deberá ser por lo menos del 95% de AASHTO T-99 para suelos cohesivos (arcillosos) y por lo menos el 95% de AASHTO T-180 para suelos sin cohesión. La profundidad de compactación efectiva en ambos casos deberá ser por lo menos las 12 pulgadas (300 mm) superficiales. Los suelos que tengan M_r de 4500 psi (31 MPa) o menos (CBR de 3% o menos), deberán evaluarse para reemplazo con un material más apropiado o para mejoramiento mediante estabilización.

TABLA F3				
Resistencia de la Sub-rasante en Función del Tipo de Suelo SUCS (Ref. 2)				
Grupo de Suelo	Módulo Resiliente (10^3 psi) ^{a,b}			Módulo Reducido ^{a,c}
SUCS	Opción 1	Opción 2	Opción 3	(10^3 psi)
GW, GP, SW, SP	20,0	20,0	20,0	N/A
GW-GM, GW-GC				
GP-GM, GP0, GC	20,0	20,0	20,0	12,0
GM, GM-GC, GC	20,0	20,0	20,0	4,5
SW-SM, SW-SC				
SP-SM	20,0	20,0	20,0	9,0
SP-SC	17,5	20,0	20,0	9,0
SM, SM-SC	20,0	20,0	20,0	4,5
SC	15,0	20,0	20,0	4,5
ML, ML-CL, CL	7,5	15,0	20,0	4,5
Notas: a. Conversiones: 1psi= 0.0068 MPa, 1500 psi asumido = 1% CBR b. Referirse a la Tabla F5 para la selección de la opción más apropiada c. Use solamente cuando la acción de las heladas es una consideración de diseño.				
TABLA F4				
Resistencia de la Sub-rasante en Función del Tipo de Suelo AASHTO (Ref. 2)				
Grupo de Suelo	Módulo Resiliente (10^3 psi) ^{a,b}			Módulo Reducido ^{a,c}
AASHTO	Opción 1	Opción 2	Opción 3	(10^3 psi)
A-1-a	20,0	20,0	20,0	N/A
A-1-b	20,0	20,0	20,0	12,0
A-2-4, A-2-5, A-	20,0	20,0	20,0	4,5
A-2-6	7,5	15,0	20,0	4,5
A-3	15,0	20,0	20,0	9,0
A-4	7,5	15,0	20,0	4,5
A-5	4,5	6,0	9,0	4,5
A-6	4,5	10,5	20,0	4,5
A-7-5	4,5	6,0	7,5	4,5
A-7-6	7,5	15,0	20,0	4,5
Notas: a. Conversiones: 1 psi= 0.0068 MPa, 1500 psi asumido = 1% CBR b. Referirse a la Tabla F5 para la selección de la opción más apropiada				

TABLA F5				
Opciones de Medioambiente y Drenaje para Caracterización de la Sub-rasante (Ref. 2)				
Calidad de Drenaje	Porcentaje de Tiempo que el Pavimento Estará Expuesto			
	a Niveles de Humedad Cercanos a la Saturación			
	< 1%	1 a 5%	5 a 25%	>25%
Excelente	3	3	3	2
Bueno	3	3	2	2
Regular	3	2	2	1
Pobre	2	2	1	1
Muy Pobre	2	1	1	1

Materiales del Pavimento

Se deben caracterizar todos los materiales del pavimento disponibles para construcción.

El comportamiento estructural de los pavimentos con adoquines intertrabados de concreto depende de la trabazón entre las unidades individuales. Cuando se aplica una carga, la transferencia de corte entre las unidades permite que la carga sea distribuida en una mayor área. En áreas sujetas a tráfico vehicular se recomienda un espesor mínimo de adoquín de concreto de 60 mm y un patrón de colocación en forma de espiga.

El espesor de la cama de arena no deberá ser mayor a 40 mm ni menor de 25 mm después de la compactación de los adoquines intertrabados de concreto. La cama de arena deberá tener la graduación mostrada en la Tabla F6. No se debe usar arena proveniente del triturado, ni polvo de piedra.

TABLA F6	
Tamaño del Tamiz	% Pasante
9,5 mm (3/8)	100
4,75 mm (N° 4)	95 - 100
2,36 mm (N° 8)	80 - 100
1,18 mm (N° 16)	50 - 85
600 μ m (N° 30)	25 - 60
300 μ m (N° 50)	10 - 30
150 μ m (N° 100)	02 - 10

La arena para el sellado de las juntas entre adoquines intertrabados proporciona trabazón vertical y transferencia de corte debido a las cargas. Ella puede ser ligeramente más fina que la cama de arena. La gradación de este material puede tener un máximo de 100% pasando la malla N° 16 (1,18 mm) y no más de 10% pasando la malla N° 200 (75 μ m).

Las investigaciones han mostrado que los adoquines intertrabados y la cama de arena combinados se rigidizan cuando están expuestos a un gran número de cargas de tráfico. La rigidización generalmente ocurre antes de los 10 000 EALs. A diferencia del asfalto, los adoquines intertrabados de concreto no disminuyen sustancialmente su módulo elástico cuando se incrementa la temperatura, ni se vuelven quebradizos en climas fríos.

En la Tabla F7 se indican las características de Base y Sub-base granulares.

TABLA F7		
	Base Granular	Sub-base Granular
CBR (mínimo)	80%	30%
Índice Plástico	≤ 6	≤ 10
Límite Líquido	≤ 25	≤ 25
Compactación	$\geq 95\%$	$\geq 95\%$
Espesores mínimos (mm)	100 para EAL < 500 000	100

- Si se usa una base tratada con asfalto, el material deberá conformar las especificaciones de un concreto asfáltico de gradación densa, bien compactado, es decir una estabilidad Marshall de por lo menos 1800 libras (8000 N).
- El material de base tratada con cemento deberá tener una resistencia a la compresión no confinada a los 7 días de por lo menos 650 psi (4,5 MPa).
- Los espesores mínimos de las capas de base tratadas con asfalto y cemento son 75 mm y 100 mm, respectivamente.

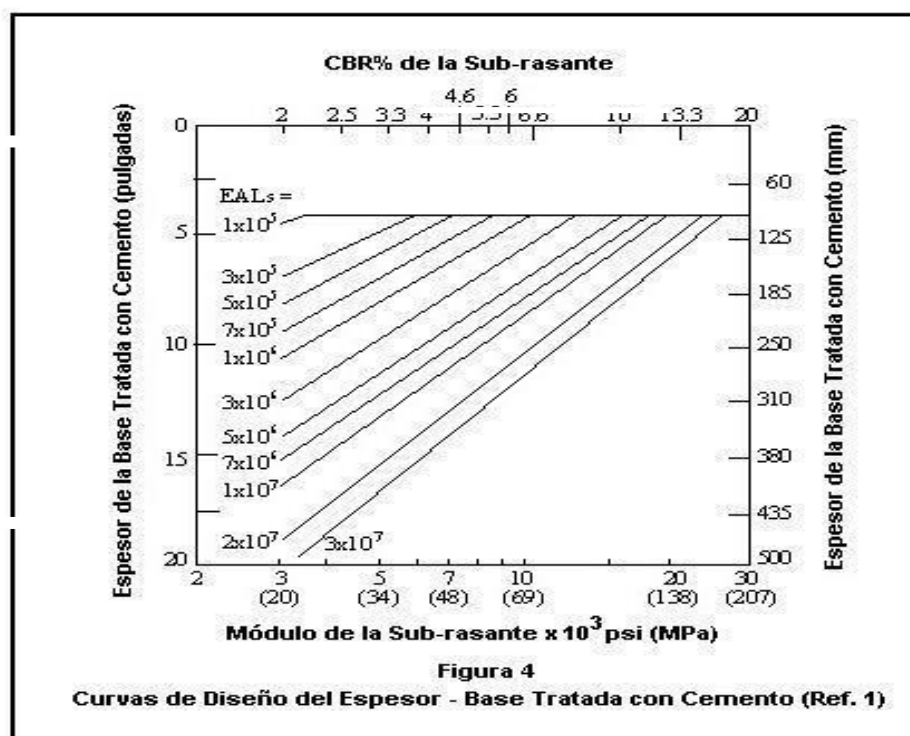
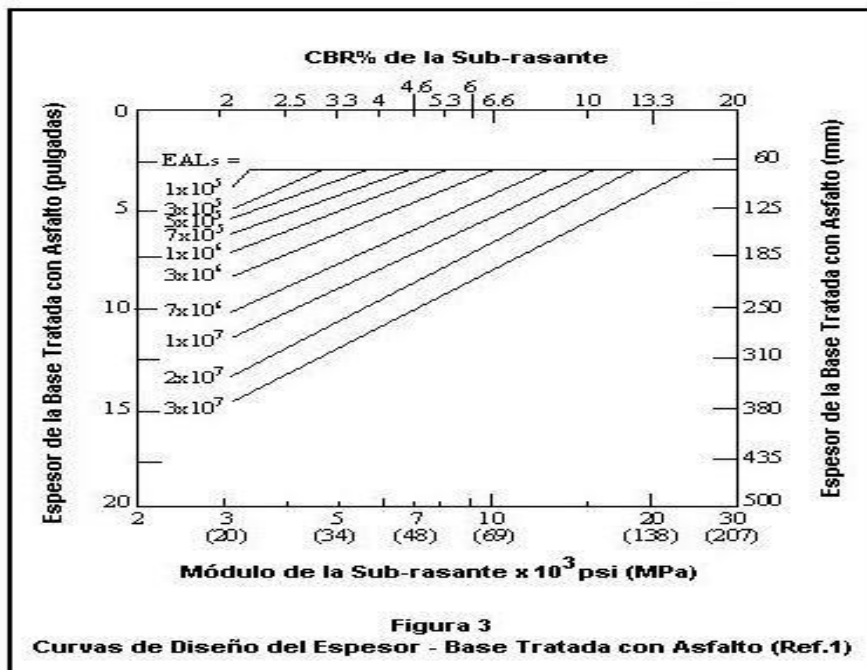
Curvas de Diseño Estructural

Las Figuras F2, F3 y F4 representan las curvas de diseño de espesores para materiales granulares, tratados con asfalto y tratados con cemento, respectivamente. Esos valores de espesores son función de la resistencia de la sub-rasante (M_R o CBR) y de las repeticiones del tráfico de diseño (EAL). El uso de esas curvas para el diseño de pavimentos de adoquines intertrabados de concreto, requiere los siguientes pasos:

1. Calcular el EAL de diseño para un período de diseño de 20 años. Se debe considerar la tasa de crecimiento anual del tráfico durante toda la vida de servicio del pavimento.
2. Caracterizar la resistencia de la sub-rasante. En ausencia de datos de ensayos de campo o laboratorio, use las Tablas F3 y F4 para estimar M_R o CBR.
3. Determine los requerimientos de espesor de la base. Use el M_R o el CBR de la sub-rasante e ingrese el EAL como dato en las Figuras F2, F3 ó F4, dependiendo de los materiales de base requeridos. Una porción de todo el espesor estimado de la base que *exceda* el espesor mínimo puede substituirse por un material de calidad inferior, como




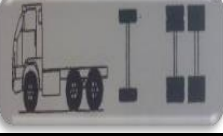
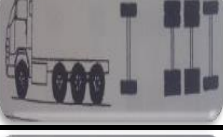

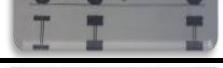
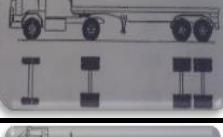




una sub-base granular. Esto se logra por medio del uso de los valores de equivalencia de capa siguientes: 1,75 para bases granulares, 3,40 para bases tratadas con asfalto y 2,50 para bases tratadas con cemento.

Esos valores indican que 25 mm de base granular equivale a 45 mm de sub-base granular; 25 mm de base tratada con asfalto es equivalente a 85 mm de sub-base granular; y 25 mm de base tratada con cemento equivale a 65 mm de sub-base granular.





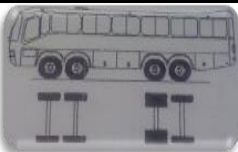

8.6. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA PAVIMENTO RIGIDO UTILIZANDO LA GUIA DE PCA

CUADRO N° 18. SUMATORIA DE EJES

Config. Vehicular	Gráfico	PESO POR EJES (Tn)		PESO EJE (KIPS)	% Te	TPDA	X365	F.S.	F.Cr	F.CA	Re
AP (AUTOS)		Eje Delantero	1	2.200	2%	13.00	9490	0.5	1	28.28	134189
AC (CAMIONETA)		Eje Delantero	1.6	3.500	1%	22.00	8030	0.5	1	28.28	113544
		2°	3.3	7.300	1%		8030	0.5	1	28.28	113544
C2		Eje Delantero	7	15.400	1%	2.00	730	0.5	1	28.28	10322
		2°	11	24.300	1%		730	0.5	1	28.28	10322
C3		Eje Delantero	7	15.400	1%	2.00	730	0.5	1	28.28	10322
		2°	18	39.700	1%		730	0.5	1	28.28	10322
C4		Eje Delantero	7	15.400	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	23	50.700	1%		0	0.5	1	28.28	0
8x4		Eje Delantero	14	30.900	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.700	1%		0	0.5	1	28.28	0
T2S1		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	11	24.3	2%		0	0.5	1	28.28	0
T2S2		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	11	24.3	1%		0	0.5	1	28.28	0
		3°	18	39.7	1%		0	0.5	1	28.28	0
T2Se2		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	11	24.3	3%		0	0.5	1	28.28	0
T2S3		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	11	24.3	1%		0	0.5	1	28.28	0
		3°	25	55.1	1%		0	0.5	1	28.28	0
T2Se3		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	11	24.3	2%		0	0.5	1	28.28	0
		4°	18	39.7	1%		0	0.5	1	28.28	0
T3S1		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.7	1%		0	0.5	1	28.28	0
		3°	11	24.3	1%		0	0.5	1	28.28	0

T3S2		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.7	2%		0	0.5	1	28.28	0
T3Se2		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.7	1%		0	0.5	1	28.28	0
		3°	11	24.3	2%		0	0.5	1	28.28	0
T3S3		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.7	1%		0	0.5	1	28.28	0
		3°	25	55.1	1%		0	0.5	1	28.28	0
T3Se3		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.7	2%		0	0.5	1	28.28	0
		3°	11	24.3	1%		0	0.5	1	28.28	0
C2R2		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	11	24.3	3%		0	0.5	1	28.28	0
C2R3		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	11	24.3	2%		0	0.5	1	28.28	0
		4°	18	39.7	1%		0	0.5	1	28.28	0
C3R2		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.7	1%		0	0.5	1	28.28	0
		3°	11	24.3	2%		0	0.5	1	28.28	0
C3R3		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.7	2%		0	0.5	1	28.28	0
		3°	11	24.3	1%		0	0.5	1	28.28	0
C3R4		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.7	3%		0	0.5	1	28.28	0
C4R2		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	23	50.7	1%		0	0.5	1	28.28	0
		3°	11	24.3	2%		0	0.5	1	28.28	0
C4R3		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	23	50.7	1%		0	0.5	1	28.28	0
		3°	11	24.3	1%		0	0.5	1	28.28	0
		4°	18	39.7	1%		0	0.5	1	28.28	0
8x4R2		Eje Delantero	14	30.9	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.7	1%		0	0.5	1	28.28	0
		3°	11	24.3	2%		0	0.5	1	28.28	0

8x4R3		je Delantero	14	30.9	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.7	2%		0	0.5	1	28.28	0
		3°	11	24.3	1%		0	0.5	1	28.28	0
8x4R4		je Delantero	14	30.9	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.7	3%		0	0.5	1	28.28	0
C2RB1		je Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	11	24.3	2%		0	0.5	1	28.28	0
C2RB2		je Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	11	24.3	1%		0	0.5	1	28.28	0
		3°	18	39.7	1%		0	0.5	1	28.28	0
C3RB1		je Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.7	1%		0	0.5	1	28.28	0
		3°	11	24.3	1%		0	0.5	1	28.28	0
C3RB2		je Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.7	2%		0	0.5	1	28.28	0
C4RB1		je Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	23	50.7	1%		0	0.5	1	28.28	0
		3°	11	24.3	1%		0	0.5	1	28.28	0
C4RB2		je Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	23	50.7	1%		0	0.5	1	28.28	0
		3°	18	39.7	1%		0	0.5	1	28.28	0
8x4 RB1		je Delantero	14	30.9	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.7	1%		0	0.5	1	28.28	0
		3°	11	24.3	1%		0	0.5	1	28.28	0
8x4 RB2		je Delantero	14	30.9	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.7	2%		0	0.5	1	28.28	0
T3S2 S2		je Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.7	3%		0	0.5	1	28.28	0
T3Se2 Se2		je Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.7	1%		0	0.5	1	28.28	0
		3°	11	24.3	4%		0	0.5	1	28.28	0
T3S2 S1S2		je Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.7	3%		0	0.5	1	28.28	0
		4°	11	24.3	1%		0	0.5	1	28.28	0
T3Se2 S1Se2		je Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.7	1%		0	0.5	1	28.28	0
		3°	11	24.3	5%		0	0.5	1	28.28	0
B2		je Delantero	7	15.4	1%	1	365	0.5	1	28.28	5161
		2°	11	24.3	1%		365	0.5	1	28.28	5161

B3		Eje Delantero	7	15.4	1%	0	0	0.5	1	28.28	0
		2°	18	39.7	1%		0	0.5	1	28.28	0
B3-1		Eje Delantero	7	15.4	1%	0	0	0.5	1	28.28	0
		2°	16	35.3	1%		0	0.5	1	28.28	0
B4-1		Eje Delantero	14	30.9	1%	0	0	0.5	1	28.28	0
		2°	16	35.3	1%		0	0.5	1	28.28	0
BA-1		Eje Delantero	7	15.4	2%	0	0	0.5	1	28.28	0
		2°	11	24.3	1%		0	0.5	1	28.28	0




TOTAL	186
-------	-----

CONSOLIDADO DE REPECCIONES ESPERADAS SEGÚN TIPO DE EJE Y CARGA		
EJES SIMPLES	Σ NUMERO DE EJES SIMPLES DE 2.2 KIPS	134,189
	Σ NUMERO DE EJES SIMPLES DE 3.5 KIPS	113,544
	Σ NUMERO DE EJES SIMPLES DE 7.3 KIPS	113,544
	Σ NUMERO DE EJES SIMPLES DE 15.4 KIPS	25,805
	Σ NUMERO DE EJES SIMPLES DE 24.3 KIPS	15,483
EJES TANDEM	Σ NUMERO DE EJES TANDEM DE 30.9 KIPS	0
	Σ NUMERO DE EJES TANDEM DE 39.7 KIPS	10,322
	Σ NUMERO DE EJES TANDEM DE 35.3 KIPS	0
EJES TRIDEM	Σ NUMERO DE EJES TRIDEM DE 50.7 KIPS	0
	Σ NUMERO DE EJES TRIDEM DE 55.1 KIPS	0

DATOS A INGRESAR

Espesor inicial de losa de concreto	7	pulg
Módulo de reacción K, de la sub-rasante	247.86	psi
Factor sentido (F.s)	0.5	
Factor carril (F. Cr)	2	carriles
	1	
Factor de seguridad de carga(FSC)	1	

Sub-Base granular (en pulgadas)	8	pulg
Módulo de ruptura (Mr)	597	psi
Pasajuntas	no	
Apoyo lateral	si	
Periodo de diseño	20	años
Tasa de crecimiento Promedio anual	3.5%	

CARGA DE EJE (KIPS)	MULTIPLICAD O POR EL FSC	REPETICIONES ESPERADAS	ANALISIS DE FATIGA		ANALISIS DE EROSION	
			REPETICIONES PERMISIBLES	% DE FATIGA	REPETICIONES PERMISIBLES	% DE DAÑO
EJES SENCILLOS						
Esfuerzo Equivalente:			228	Factor de Erosión:		 2.72
Factor de relación de esfuerzos:			0.382			
2.2	2.20	134,189	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%
3.5	3.50	113,544	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%
7.3	7.30	113,544	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%
15.4	15.40	779,326	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%
24.3	24.30	366,438	550000.00	66.6%	6000000.00	6.11%
EJES TANDEM						
Esfuerzo Equivalente:			191	Factor de Erosión:		2.75
Factor de relación de esfuerzos:			0.32			
30.9	30.9	0	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%
39.7	39.7	412,888	ilimitado	0.0%	29000000.00	1.4%
35.3	35.3	0	ilimitado	0.0%	80000000.00	0.0%
EJES TRIDEM						
Esfuerzo Equivalente:			154	Factor de Erosión:		2.77
Factor de relación de esfuerzos:			0.257			
50.7	50.7					
16.9	16.9	0	ilimitado	0%	40000000.00	0.0%
55.1	55.1					
18.4	18.37	0	ilimitado	0%	20000000.00	0.00%
TOTAL				66.6%	7.5%	
El % de fatiga y de erosión no deben sobrepasar el 100%						

CBR representativo del suelo de Fundacion

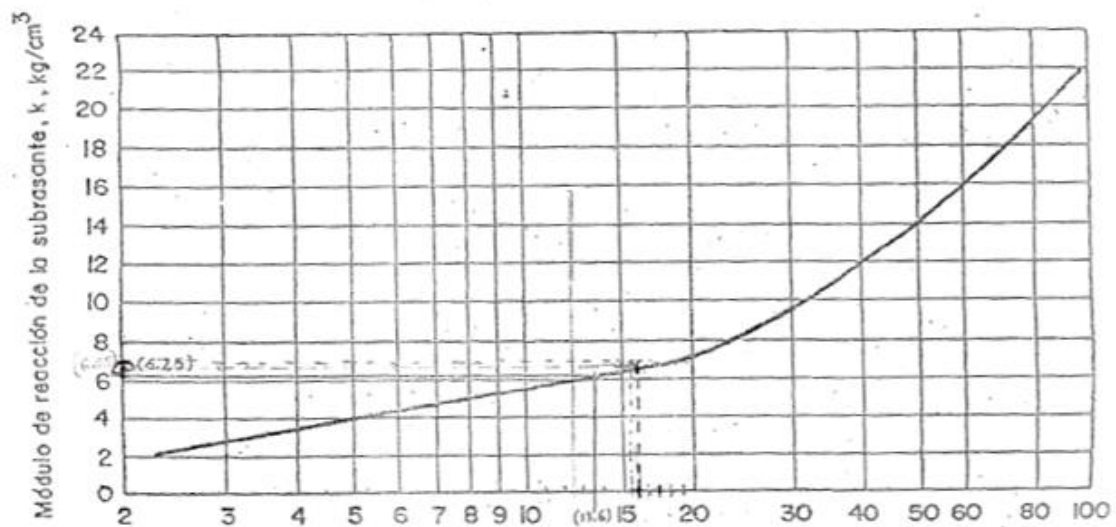
CBR al 95%	# de Valores	% de valores
Mayores ó iguales		Mayores ó iguales
9.45	1	25
9.45	2	50
9.45	3	75
9.45	4	100

CBR= 9.00

Módulo de reacción de la SUB-RASANTE

En el abaco se ingresará el CBR calculado o tomado de las muestras de campo e interceptando la gráfica encontramos el valor de k en kg/cm3

K= 5.3 kg/cm3
K= 191.47 psi



Valor soporte de California (C.B.R.) %

Espesor de Sub-Base (criterio)

8

Incremento en valor del K del suelo, según el espesor de una base granular

k del suelo	espesores de la Sub-Base (pulg)			
	4	6	9	12
50	65	75	85	110
100	130	140	160	190
200	220	230	270	320
300	320	330	370	430

Interpolar

K	100	191.47	200
6	140	222.3258	230
8	153.3333		256.6667
9	160	260.6204	270

Solo cambiar datos de color negro

K= 247.855537

REGRESAR

Si sobrepasa el k de 300 la estructura del pavimento no necesitará Sub-BASE

Módulo de ruptura (Mr)

El diseñador no aplica directamente estos efectos, sino que simplemente ingresa el valor de la resistencia promedio a los 28 días, que en nuestro país se recomienda como **mínimo 41 kg/cm² (583 psi) y como máximo 50 kg/cm² (711 psi)**

Valores de módulo de ruptura recomendado

Tipo de pavimento	Mr recomendado	
	kg/cm ²	psi
Autopistas	48	682.7
Carreteras	48	682.7
Zonas industriales	45	640.1
Urbanas principales	45	640.1
Urbanas secundarias	42	597.4

	kg/cm ²	psi
Mr=	42	597

Factor sentido

El factor de sentido se emplea para diferenciar las vialidades de **un sentido** de las de **doble sentido**, de manera que para vialidades en **doble sentido** se utiliza un factor de **0.5** y para vialidades en **un solo sentido** un factor de **1.0**

F.S=	0.5
------	-----



Factor carril

Después de ser afectado el tráfico por el factor de sentido, también debemos de analizar el número de carriles por sentido mediante el **FACTOR DE CARRIL**. Este factor da el porcentaje de vehículos que circulan por el carril de la derecha, que es el de más tráfico. Para esto, **la PCA recomienda emplear la figura 2.5.4**, en donde este factor depende del número de carriles por sentido o dirección del tráfico y del tránsito promedio diario anual **en un solo sentido**.

$$\text{Factor carril} = \frac{186}{2} = 0.093 \text{ en miles}$$

Nos Ubicamos en la Figura 2.5.4 - Proporción de Vehículos circulando por el carril de baja velocidad en una vialidad de 2 ó 3 carriles:

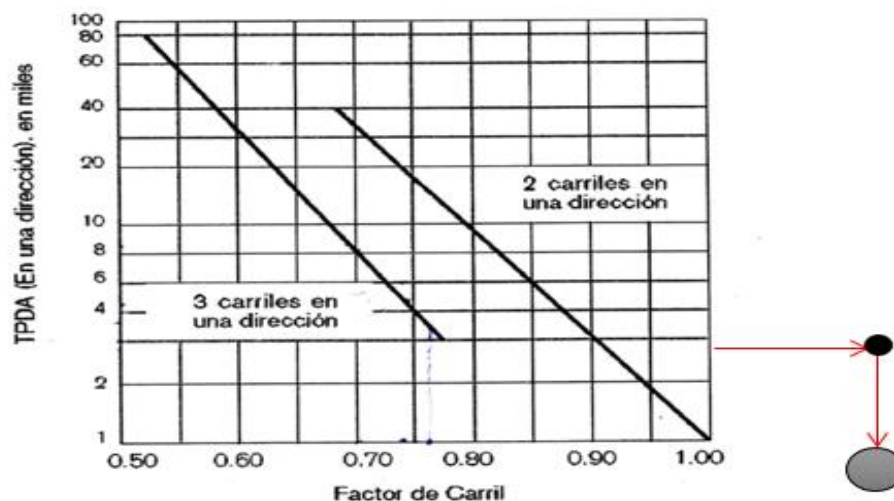


Figura 2.5-4 Proporción de Vehículos circulando por el carril de baja velocidad en una vialidad de 2 ó 3 carriles.

Factor Carril (FCr) = 1

Factor de crecimiento anual (F. CA)

Para conocer el factor de crecimiento anual se requiere únicamente el periodo de diseño, en años, y la tasa de crecimiento anual; con estos datos podemos calcularlo de manera rápida, con la ayuda de la tabla 2.5-3 que presenta relaciones entre tasas de crecimiento anual y factores de crecimiento para periodos de diseño de 20 y 40 años

Tabla 2.5-3 Factores de Crecimiento Anual, según la tasa de crecimiento anual.

TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL DE TRÁFICO Y SUS CORRESPONDIENTES FACTORES DE CRECIMIENTO		
TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DEL TRÁFICO %	FACTOR DE CRECIMIENTO ANUAL PARA 20 AÑOS	FACTOR DE CRECIMIENTO ANUAL PARA 40 AÑOS
1.0	1.1	1.3
1.5	1.2	1.3
2.0	1.2	1.5
2.5	1.3	1.6
3.0	1.3	1.8
3.5	1.4	2.0
4.0	1.5	2.2
4.5	1.6	2.4
5.0	1.6	2.7
5.5	1.7	2.9
6.0	1.8	3.2

Si se desea obtener el factor de crecimiento anual del tráfico (FCA) de manera más exacta, se puede obtener a partir de la siguiente formula

$$\text{Cálculo del FCt} \quad Fc = \frac{(1+g)^n - 1}{(g)(n)} = 28.28$$

Los factores de seguridad de carga recomendados son:

- 1.3** Casos especiales con muy altos volúmenes de tráfico pesado y cero mantenimiento.
- 1.2** Para autopistas ó vialidades de varios carriles en donde se presentará un flujo interrumpido de tráfico y altos volúmenes de tráfico pesado
- 1.1** Autopistas y vialidades urbanas con volúmenes moderados de tráfico pesado.
- 1.0** Caminos y calles secundarias con muy poco tráfico pesado.

$$F.S.C = 1$$

Esfuerzo equivalente para pavimentos sin apoyo lateral

Espesor de Losa, (pulgadas)	k de la subrasante.pci																				
	50			100			150			200			300			500			700		
	Sen	Tan	Tri	Sen	Tán	Tri	Sen	Tán	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tán	Tri	Sen	Tán	Tri	Sen	Tan	Tri
4.00	625	679	510	726	585	456	671	542	437	634	516	428	584	486	419	523	457	414	484	443	412
4.50	699	586	439	616	500	380	571	460	359	540	435	349	498	406	339	448	378	331	417	383	328
5.00	602	516	387	531	436	328	493	399	305	487	376	293	432	349	282	390	321	272	383	307	269
5.50	526	461	347	464	387	290	431	353	266	409	331	253	379	305	240	343	278	230	320	264	228
6.00	465	418	315	411	348	261	382	316	237	382	296	223	338	271	209	304	246	198	285	232	193
6.50	417	380	289	367	317	238	341	286	214	324	287	201	300	244	188	273	220	173	256	207	168
7.00	375	349	267	331	290	219	307	262	196	292	244	183	272	222	167	246	199	154	231	188	148
7.50	340	323	247	300	288	203	279	241	181	265	224	188	248	203	153	224	181	139	210	169	132
8.00	311	300	230	274	249	189	255	223	168	242	208	156	225	188	141	205	167	126	192	155	120
8.50	285	281	215	252	232	117	234	208	158	222	193	145	206	174	131	188	154	118	177	143	109
9.00	264	264	200	232	218	166	218	195	148	205	181	136	190	163	122	174	144	108	163	133	101
9.50	245	248	187	215	205	157	200	183	140	190	170	129	176	153	115	161	134	101	151	124	93
10.00	228	235	174	200	193	148	186	173	132	177	160	122	164	144	108	150	128	95	141	117	87
10.50	213	222	183	187	183	140	174	164	125	165	151	115	153	138	103	140	119	89	132	110	82
11.00	200	211	153	175	174	132	183	155	119	154	143	110	144	129	98	131	113	85	123	104	78
11.50	168	201	142	165	165	125	153	148	113	145	136	104	135	122	93	123	107	80	116	98	74
12.00	177	192	133	155	158	119	144	141	108	137	130	100	127	116	89	116	102	77	109	93	70
12.50	188	183	123	147	151	113	138	135	103	129	124	95	120	111	85	109	97	73	103	89	67
13.00	159	176	114	139	144	107	129	129	98	122	119	91	113	106	81	103	93	70	97	85	84
13.50	152	168	105	132	138	101	122	123	93	116	114	87	107	102	78	98	89	67	92	81	61
14.00	144	162	97	125	133	96	116	118	89	110	109	83	102	98	75	93	85	85	88	78	59

Esfuerzo equivalente para pavimentos con apoyo lateral

Espesor de Losa (pulgadas)	k de la subrasante. pci																				
	50			100			150			200			300			500			700		
	Sen	Tán	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tán	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri
4.00	640	534	431	559	468	392	517	439	377	489	422	369	452	403	362	409	388	360	383	384	359
4.50	547	461	365	479	400	328	444	372	313	421	356	305	390	338	297	355	322	292	333	316	291
5.00	475	404	317	417	349	281	387	323	266	387	308	258	341	290	250	311	274	244	294	267	242
5.50	418	360	279	368	309	246	342	285	231	324	271	223	302	254	214	278	238	208	261	231	206
6.00	372	325	249	327	277	218	304	255	204	289	241	96	270	225	187	247	210	180	234	203	178
6.50	334	295	225	294	251	196	274	230	183	260	218	175	243	203	166	223	188	159	212	180	156
7.00	302	270	204	266	230	178	248	210	165	236	198	158	220	184	149	203	170	142	192	182	138
7.50	275	250	187	243	211	162	226	193	151	215	182	143	201	168	135	185	155	127	176	148	124
8.00	252	232	172	222	196	149	207	179	138	197	168	131	185	155	123	170	142	118	162	135	112
8.50	232	218	159	205	182	138	191	166	128	182	158	121	170	144	113	157	131	106	150	125	102
9.00	215	202	147	190	171	128	177	155	119	169	148	112	158	134	105	146	122	98	139	116	94
9.50	200	190	137	176	160	120	164	146	111	157	137	105	147	126	98	136	114	91	129	108	87
10.00	186	179	127	164	151	112	153	137	104	146	129	98	137	118	91	127	107	84	121	101	81
10.50	174	170	119	154	143	105	144	130	97	137	121	92	128	111	86	119	101	79	113	95	76
11.00	164	161	111	144	135	99	135	123	92	129	115	87	120	105	81	112	95	74	108	90	71
11.50	154	153	104	136	128	93	127	117	88	121	109	82	113	100	76	105	90	70	100	85	67
12.00	145	146	97	128	122	88	120	111	82	114	104	78	107	95	72	99	86	68	95	81	63
12.50	137	139	91	121	117	83	113	106	78	108	99	74	101	91	68	94	82	63	90	77	60
13.00	130	133	85	115	112	79	107	101	74	102	95	70	96	86	65	89	78	60	85	73	57
13.50	124	124	80	109	107	75	102	97	70	97	91	67	91	83	62	85	74	57	81	70	54
14.00	118	122	75	104	103	71	97	93	67	93	87	63	87	79	59	81	71	54	77	67	51

interpol

Ejes simples

Ejes Tandem

se tiene que interpolar dependiendo de las datos y con respecto a la consideración del espesor inicial

K	200	248	300
δ eq	236	228	220

K	200	248	300
δ eq	198	191	184

Ejes Tridem

K	200	248	300
δ eq	158	154	149

Factores de erosion- con pasajuntas-sin apoyo lateral

Espesor de Losa (pulgadas)	k de la su braste. pci																	
	50			100			200			300			500			700		
	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri
4.00	3.74.	3.83.	3.89.	3.73.	3.79.	3.82.	3.72.	3.75.	3.75.	3.71.	3.73.	3.70.	3.70.	3.70.	3.61.	3.68.	3.67.	3.53.
4.50	3.59.	3.70.	3.78.	3.57.	3.65.	3.69.	3.56.	3.61.	3.62.	3.55.	3.58.	3.57.	3.54.	3.55.	3.50.	3.52.	3.53.	3.44.
5.00	3.45.	3.58.	3.68.	3.43.	3.52.	3.58.	3.42.	3.48.	3.50.	3.41.	3.45.	3.46.	3.40.	3.42.	3.40.	3.38.	3.40.	3.34.
5.50	3.33.	3.47.	3.59.	3.31.	3.41.	3.49.	3.29.	3.36.	3.40.	3.28.	3.33.	3.36.	3.27.	3.30.	3.30.	3.26.	3.28.	3.25.
6.00	3.22.	3.38.	3.51.	3.19.	3.31.	3.40.	3.18.	3.26.	3.31.	3.17.	3.23.	3.26.	3.15.	3.20.	3.21.	3.14.	3.17.	3.16.
6.50	3.11.	3.29.	3.44.	3.09.	3.22.	3.33.	3.07.	3.16.	3.23.	3.06.	3.13.	3.18.	3.05.	3.10.	3.12.	3.03.	3.07.	3.08.
7.00	3.02.	3.21.	3.37.	2.99.	3.14.	3.26.	2.97.	3.08.	3.16.	2.96.	3.05.	3.10.	2.95.	3.01.	3.04.	2.94.	2.98.	3.00.
7.50	2.93.	3.14.	3.31.	2.91.	3.06.	3.20.	2.88.	3.00.	3.09.	2.87.	2.97.	3.03.	2.86.	2.93.	2.97.	2.84.	2.90.	2.93.
8.00	2.85.	3.07.	3.26.	2.82.	2.99.	3.14.	2.80.	2.93.	3.03.	2.79.	2.89.	2.97.	2.77.	2.85.	2.90.	2.76.	2.82.	2.86.
8.50	2.77.	3.01.	3.20.	2.74.	2.93.	3.09.	2.72.	2.86.	2.97.	2.71.	2.82.	2.91.	2.69.	2.78.	2.84.	2.68.	2.75.	2.79.
9.00	2.70.	2.96.	3.15.	2.67.	2.87.	3.04.	2.65.	2.80.	2.92.	2.63.	2.76.	2.86.	2.62.	2.71.	2.78.	2.61.	2.68.	2.73.
9.50	2.63.	2.90.	3.11.	2.60.	2.81.	2.99.	2.58.	2.74.	2.87.	2.56.	2.70.	2.81.	2.55.	2.65.	2.73.	2.54.	2.62.	2.68.
10.00	2.56.	2.85.	3.06.	2.54.	2.76.	2.94.	2.51.	2.68.	2.83.	2.50.	2.64.	2.76.	2.48.	2.59.	2.68.	2.47.	2.56.	2.63.
10.50	2.50.	2.81.	3.02.	2.47.	2.71.	2.90.	2.45.	2.63.	2.78.	2.44.	2.59.	2.72.	2.42.	2.54.	2.64.	2.41.	2.51.	2.58.
11.00	2.44.	2.76.	2.98.	2.42.	2.67.	2.86.	2.39.	2.58.	2.74.	2.38.	2.54.	2.68.	2.36.	2.49.	2.59.	2.35.	2.45.	2.54.
11.50	2.38.	2.72.	2.94.	2.36.	2.62.	2.82.	2.33.	2.54.	2.70.	2.32.	2.49.	2.64.	2.30.	2.44.	2.55.	2.29.	2.40.	2.50.
12.00	2.33.	2.68.	2.91.	2.30.	2.58.	2.79.	2.28.	2.49.	2.67.	2.26.	2.44.	2.60.	2.25.	2.39.	2.51.	2.23.	2.36.	2.46.
12.50	2.28.	2.64.	2.87.	2.25.	2.54.	2.75.	2.23.	2.45.	2.63.	2.21.	2.40.	2.56.	2.19.	2.35.	2.48.	2.18.	2.31.	2.42.
13.00	2.23.	2.61.	2.84.	2.20.	2.50.	2.72.	2.18.	2.41.	2.60.	2.16.	2.36.	2.53.	2.14.	2.30.	2.44.	2.13.	2.27.	2.39.
13.50	2.18.	2.57.	2.81.	2.15.	2.47.	2.68.	2.13.	2.37.	2.56.	2.11.	2.32.	2.49.	2.09.	2.26.	2.41.	2.08.	2.23.	2.35.
14.00	2.13.	2.54.	2.78.	2.11.	2.43.	2.65.	2.08.	2.34.	2.53.	2.07.	2.29.	2.46.	2.05.	2.23.	2.38.	2.03.	2.19.	2.32.

Factores de erosion- sin pasajuntas-sin apoyo lateral

	Espesor de k de la subrasante. pci																	
	50			100			200			300			500			700		
	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Ti]	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri
4.00	3.94	4.03	4.06	3.91	3.95	3.97	3.88	3.89	3.88	3.86	3.86	3.82	3.82	3.83	3.74	3.77	3.80	3.67
4.50	3.79	3.91	3.95	3.78	3.82	3.85	3.73	3.75	3.76	3.71	3.72	3.70	3.68	3.68	3.63	3.64	3.65	3.56
5.00	3.81	3.81	3.85	3.63	3.72	3.75	3.60	3.64	3.66	3.58	3.60	3.60	3.55	3.55	3.52	3.52	3.52	3.46
5.50	3.54	3.72	3.76	3.51	3.62	3.66	3.48	3.53	3.56	3.46	3.49	3.51	3.43	3.44	3.43	3.41	3.40	3.37
6.00	3.44	3.64	3.68	3.40	3.53	3.58	3.37	3.44	3.48	3.35	3.40	3.42	3.32	3.34	3.35	3.30	3.30	3.29
6.50	3.34	3.58	3.61	3.30	3.46	3.50	3.26	3.36	3.40	3.25	3.31	3.34	3.22	3.25	3.27	3.20	3.21	3.21
7.00	3.26	3.49	3.54	3.21	3.39	3.43	3.17	3.29	3.33	3.15	3.24	3.27	3.13	3.17	3.20	3.11	3.13	3.14
7.50	3.18	3.43	3.48	3.13	3.32	3.37	3.09	3.22	3.26	3.07	3.17	3.20	3.04	3.10	3.13	3.02	3.06	3.08
8.00	3.11	3.37	3.42	3.05	3.26	3.31	3.01	3.16	3.20	2.99	3.10	3.14	2.96	3.03	3.07	2.94	2.99	3.01
8.50	3.04	3.32	3.37	2.98	3.21	3.25	2.93	3.10	3.15	2.91	3.04	3.09	2.88	2.97	3.01	2.87	2.93	2.96
9.00	2.98	3.27	3.32	2.91	3.16	3.20	2.86	3.05	3.09	2.84	2.99	3.03	2.81	2.92	2.95	2.79	2.87	2.90
9.50	2.92	3.22	3.27	2.85	3.11	3.15	2.80	3.00	3.04	2.77	2.94	2.98	2.75	2.86	2.90	2.73	2.81	2.85
10.00	2.86	3.18	3.22	2.79	3.06	3.11	2.74	2.95	3.00	2.71	2.89	2.93	2.68	2.81	2.85	2.66	2.76	2.80
10.50	2.81	3.14	3.18	2.74	3.02	3.06	2.68	2.91	2.95	2.65	2.84	2.89	2.62	2.76	2.81	2.60	2.72	2.76
11.00	2.77	3.10	3.14	2.69	2.98	3.02	2.63	2.86	2.91	2.60	2.80	2.84	2.57	2.72	2.77	2.54	2.67	2.71
11.50	2.72	3.08	3.10	2.64	2.94	2.98	2.58	2.82	2.87	2.55	2.76	2.80	2.51	2.68	2.72	2.49	2.63	2.67
12.00	2.68	3.03	3.07	2.60	2.90	2.95	2.53	2.78	2.83	2.60	2.72	2.76	2.46	2.64	2.68	2.44	2.59	2.63
12.50	2.64	2.99	3.03	2.55	2.87	2.91	2.48	2.75	2.79	2.45	2.68	2.73	2.41	2.60	2.65	2.39	2.55	2.59
13.00	2.60	2.98	3.00	2.51	2.83	2.88	2.44	2.71	2.76	2.40	2.65	2.69	2.36	2.56	2.61	2.34	2.51	2.56
13.50	2.51	2.93	2.97	2.47	2.80	2.84	2.40	2.68	2.73	2.36	2.61	2.66	2.32	2.53	2.56	2.30	2.48	2.52
14.00	2.53	2.90	2.94	2.44	2.77	2.81	2.36	2.65	2.69	2.32	2.58	2.63	2.28	2.50	2.54	2.25	2.44	2.49

Ejes Simples

Ejes Tandem

se tiene que interpolar dependiendo de las datos y con respecto a la consideración del espesor inicial

K	200	248	300
δ eq	2.73	2.7	2.70

K	200	248	300
δ eq	2.78	2.8	2.72

Ejes Tridem

K	200	248	300
δ eq	2.80	2.8	2.73

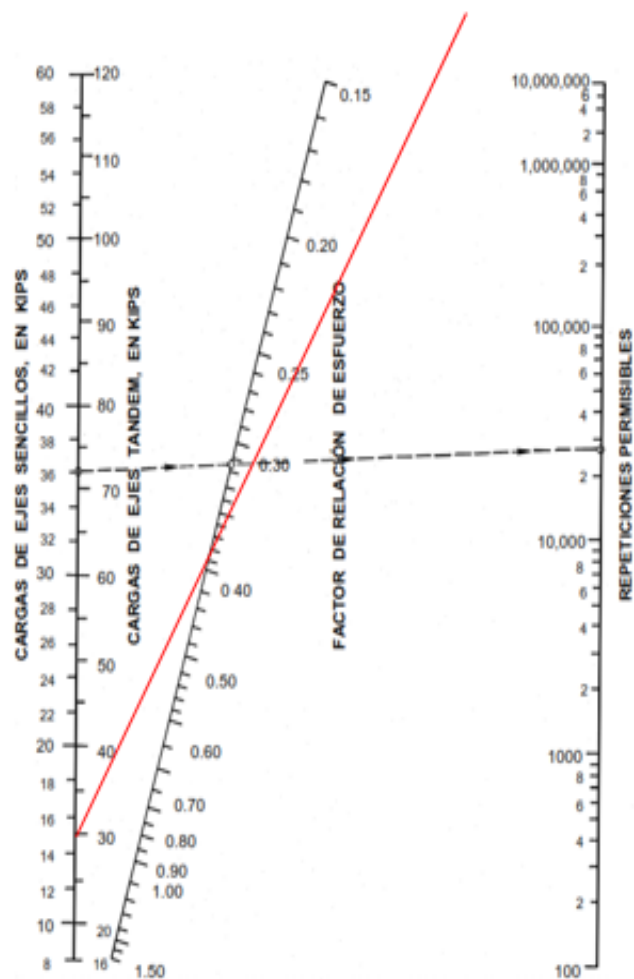


FIGURA 2.5.5. Análisis de fatiga (Repeticiones permisibles basadas en el factor de relación de esfuerzo, con ó sin apoyo lateral).

EJES SENCILLOS

ESFUERZO EQUIVALE 0.38

CARGA EN KIPS

usar linea roja para obtener valor

REPETICIONES PERMISIBLES OBTENIDOS DEL ÁBACO

2.20
3.50
7.30
15.40
24.30

ilimitado
ilimitado
ilimitado
ilimitado
550000

EJES TANDEM

ESFUERZO EQUIVALE 0.320

CARGA EN KIPS

REPETICIONES PERMISIBLES OBTENIDOS DEL ÁBACO

30.90
39.70
35.30

ilimitado
ilimitado
ilimitado

EJES TRIDEM (pero trabajados en ee simple)

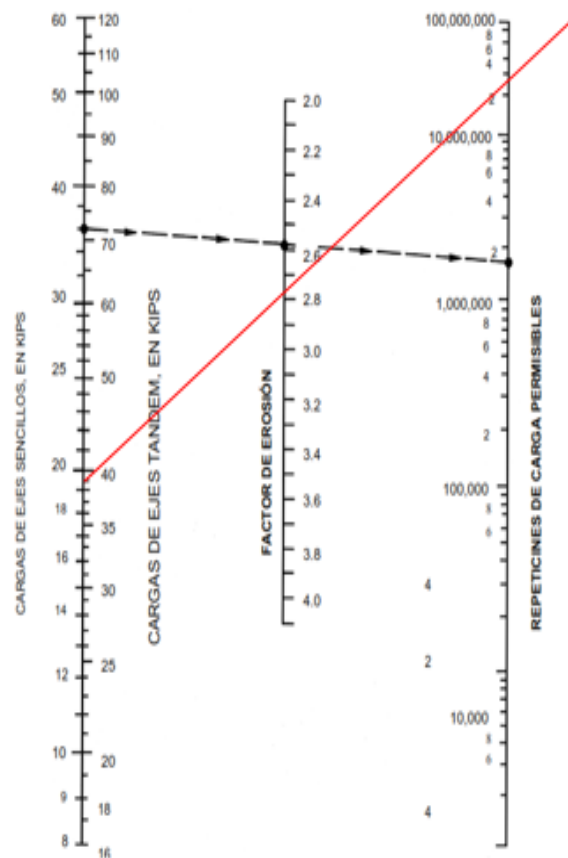
ESFUERZO EQUIVALE 0.257

CARGA EN KIPS

REPETICIONES PERMISIBLES OBTENIDOS DEL ÁBACO

16.90
18.37

ilimitado
ilimitado



Ejes Simples

FACTOR DE EROSIÓN 2.72

CARGA EN KIPS

2.20
3.50
7.30
15.40
24.30

REPETICIONES PERMISIBLES OBTENIDOS DEL ÁBACO

Ar línea roja para obtener va

ilimitado
ilimitado
ilimitado
ilimitado
6000000

Ejes TANDEM

FACTOR DE EROSIÓN 2.75

CARGA EN KIPS

30.90
39.70
35.30

REPETICIONES PERMISIBLES OBTENIDOS DEL ÁBACO

ilimitado
29000000
80000000

Ejes TRIDEM (pero trabajados en eje simple)

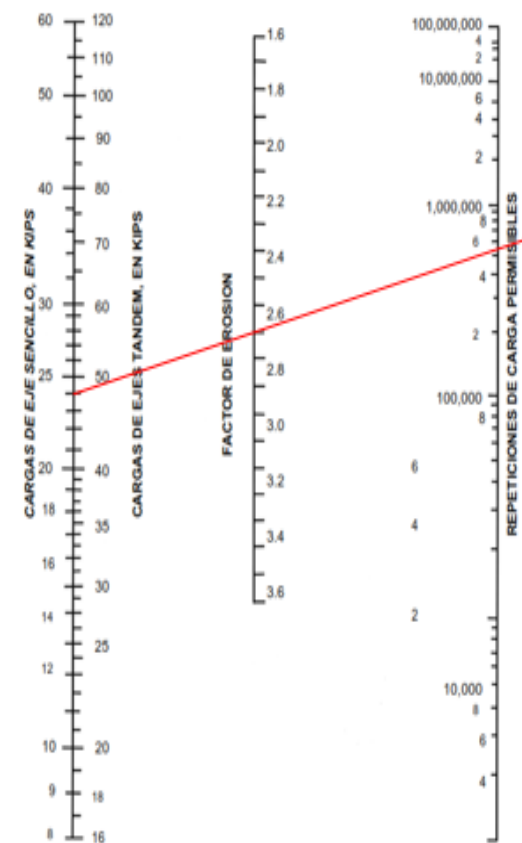
FACTOR DE EROSIÓN 2.77

CARGA EN KIPS

16.90
18.37

REPETICIONES PERMISIBLES OBTENIDOS DEL ÁBACO

40000000
20000000



DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO						
Diseño de espesores de Pavimento de acuerdo a:						
Portlant Cement Association (PCA)						
Empresa:	UCV					
Cliente:	UCV					
Descripción del Proyecto:	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO					
Ubicación:	PIMENTEL-CHICLAYO-LAMBAYEQUE					
Elaborado por:	SMITH STALEEM ROJAS CARRASCO					
Aprobado por:	.					
Diseño de Pavimento Rígido						
Espesor Inicial	7	pulg	Pasajuntas	no		
Módulo de reacción de sub-rasante	247.86	psi	Apoyo Lateral	si		
Módulo de Ruptura	597.36	psi	Periodo de diseño	20	años	
Factor de seguridad de carga (LSF)	1		Observaciones	sub-base granular (pulg)	8	
CARGA DE EJE (KIPS)	MULTIPLICADO POR EL FSC	REPETICIONES ESPERADAS	ANÁLISIS DE FATIGA		ANÁLISIS DE EROSION	
			REPETICIONES PERMISIBLES	% DE FATIGA	REPETICIONES PERMISIBLES	% DE DAÑO
EJES SENCILLOS						
Esfuerzo Equivalente:	228		Factor de Erosión:		2.72	
Factor de relación de esfuerzos:	0.382					
2.2	2.20	134,189	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%
3.5	3.50	113,544	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%
7.3	7.30	113,544	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%
15.4	15.40	779,326	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%
24.3	24.30	366,438	550000.00	66.6%	6000000.00	6.11%
EJES TANDEM						
Esfuerzo Equivalente:	191		Factor de Erosión:		2.75	
Factor de relación de esfuerzos:	0.32					
30.9	30.9	0	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%
39.7	39.7	412,888	ilimitado	0.0%	29000000.00	1.4%
35.3	35.3	0	ilimitado	0.0%	80000000.00	0.0%
EJES TRIDEM						
Esfuerzo Equivalente:	154		Factor de Erosión:		2.77	
Factor de relación de esfuerzos:	0.257					
50.7	50.7	0	ilimitado	0%	40000000.00	0.0%
16.9	16.9	0	ilimitado	0%	20000000.00	0.00%
55.1	55.1	0	ilimitado	0%	20000000.00	0.00%
18.4	18.37	0	ilimitado	0%	20000000.00	0.00%
TOTAL				66.63%	7.53%	
Diseño de Espesores de Pavimento						
CAPA DE MATERIAL	ESPESOR (Pulg)					
Concreto	7.0					
Sub Base Granular	8.0					

8.7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

RESUMEN EJECUTIVO

El presente Estudio de Impacto ambiental ha sido elaborado en base a los Lineamientos para la elaboración de los Términos de Referencia de los Estudios de Impacto Ambiental para proyectos de infraestructura vial, de la Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el cual ha sido Aprobado por Resolución Vice Ministerial N° 1079-2017-MTC/02. La pavimentación materia del presente estudio, está dentro de la jurisdicción del distrito de Pimentel. El costo del proyecto asciende a la suma **102000.00** Nuevos Soles, cuyo desglose se encuentra en la parte de anexos.

Objetivo del estudio del impacto ambiental (EIA)

- Para el presente proyecto se realizará un Estudio de Impacto Ambiental, que prediga y evalúe los principales impactos negativos y positivos durante el proceso de preparación, diseño y ejecución del proyecto.

Marco Legal

La Ley General del Ambiente (2005), en su Capítulo III: Gestión Ambiental, Artículo N° 25: “De los estudios de impacto ambiental”, indica que los estudios de impacto ambiental, son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica del mismo.

La Ley de Evaluación de Impacto Ambiental Ley N° 26786 (1997), establece que los Ministerios deberán comunicar al Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) las regulaciones al respecto. Esta ley no modifica las atribuciones sectoriales en cuanto a las autoridades ambientales competentes.

La Ley Del Sistema Nacional De Evaluación Del Impacto Ambiental Ley N° 27446 Este dispositivo legal establece un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas a través de los proyectos de inversión.

La Ley General de Salud Ley N° 26842, norma los derechos, deberes y responsabilidades concernientes a la salud individual, así como los deberes, restricciones y responsabilidades en consideración a la salud de terceros, considerando la protección de la salud como indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo.

La Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación Ley N° 24047. Este dispositivo reconoce como bien cultural los sitios arqueológicos, estipulando sanciones administrativas por caso de negligencia grave o dolo, en la conservación de los bienes del patrimonio cultural de la Nación.

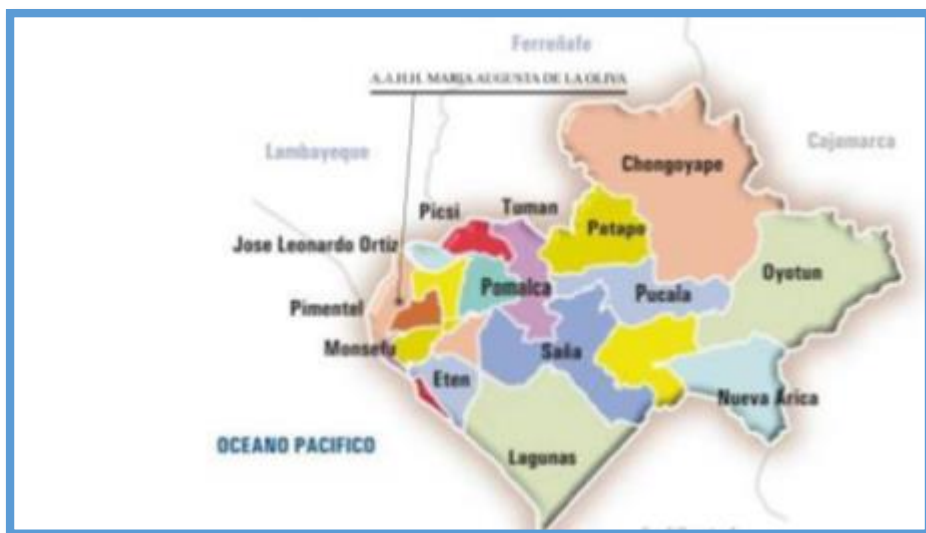
Descripción y Análisis del Proyecto De Infraestructura

Antecedentes

Como tesista, al ver la situación en la que se encuentra e procedido a realizar los estudios Técnicos para la Rehabilitación de la pavimentación en mención elaborando el Perfil y Estudio de Factibilidad, por lo que con el presente estudio se propone el expediente técnico para la Ejecución del Proyecto.

Ubicación Política y Geográfica.

AA.SS.HH	: María Augusta de la oliva
Distrito	: Pimentel
Provincia	: Chiclayo
Departamento	: Lambayeque



ACCESO A LA ZONA

Para viajar al AA.SS.HH. María Augusta de la Oliva, se emplea autos y combis de servicio público. Desde la ciudad de Chiclayo al distrito de Pimentel, haciendo el recorrido en aproximadamente 15 minutos.

La distancia aproximada desde la ciudad de Chiclayo hasta el AA.SS.HH. María Augusta de la Oliva es de 5km. Esta vía está asfaltada en todo su recorrido, y se está avanzando en convertirla por tramos en autopista, debido a que la ciudad de Pimentel es el balneario más importante de la ciudad de Chiclayo, siendo muy concurrida en los meses de verano.

CUADRO N° : VIAS DE ACCESO PARA LLEGAR EL DISTRITO DE PIMENTEL

Desde	Hasta	Distancia (km)	tiempo (hora, min)	Tipo de vía	Estado
Chiclayo	Pimentel	5.50	15 a 20	asfaltada	bueno

Para llegar al área de estudio e influencia del proyecto y partiendo de la ciudad de Chiclayo, se accede por la vía:

CUADRO N° : VIAS DE ACCESO PARA ALLEGAR A LA ZONA DEL PROYECTO

Lugares	Tipo camino	de	Distancia (km)	Tiempo (min)	Medio de transporte
AA.SS.HH.					
María Augusta de la Oliva	Carretera asfaltada		5.00	15	carro

Características Actuales.

Las calles del asentamiento humano María Augusta de la Oliva actualmente no cuentan con una pavimentación.

Descripción del pavimento

Se encuentra ubicado dentro de la jurisdicción de la provincia de Chiclayo, distrito de Pimentel, perteneciente al departamento de Lambayeque, ubicado en la zona norte del país.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA VÍA ACTUAL

La sección es de 6.00 metros y 7:00 metros de ancho de la vía promedio.

- PAVIMENTO EXISTENTE

No existe pavimentación, las calles están a nivel de suelo natural.

- OBRA NUEVA

La pavimentación está prevista para una pavimentación rígida el cual va a mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal.

- REDES ELÉCTRICAS

En el recorrido de las calles se aprecian las redes de distribución Primaria en las diferentes calles (Postes y Red Aérea).

- PLANTEL TELEFÓNICO AÉREO O SUBTERRÁNEO

En la inspección de campo se aprecia el tendido Telefónico Aéreo en algunas calles (Postes Telefónicos).

Características del proyecto a implementar

El proyecto contempla la ejecución de un pavimento rígido en una área de 4585.44 m², la cual ira apoyada en una Base e=20 cm (afirmado) compactado al 95% respectivamente.

Veredas:

El proyecto comprende la construcción de 1,524.79 m² de veredas y martillos de concreto con una resistencia de $F'c=175 \text{ kg/cm}^2$ y espesor ($e=4''$). Y la construcción de 1277.57 ml en sardineles; de concreto simple $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ de dimensiones de 15cm x 38cm en su totalidad.

Descripción de las actividades

Antes de la ejecución del proyecto

- EXPECTATIVA DE LA OFERTA DE TRABAJO

En este proyecto que se va a realizar la oferta de trabajo es para los pobladores cercanos a donde se va a realizar la obra como por ejemplo los ciudadanos del mismo asentamiento que en su mayoría buscan un buen empleo y dar una vida mejor Asus familias.

- **CONFLICTO POR POSIBLE ENSANCHAMIENTO DE VÍA**

No existirá ningún conflicto ya que las calles se encuentran definidas para su debida pavimentación

- **CONFLICTO POR POSIBLE AFECTACIÓN DE TERRENOS**

Bueno en este caso no se verá afectado ningún terreno ni predio, ya que las calles se encuentran definidas.

DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

- **OBRAS PROVISIONALES**

CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 5.40 M x 3.60 M: Se tendrá en cuenta los carteles para que indiquen zonas de trabajo.

OFICINA, ALMACÉN Y CASETA DE GUARDIANÍA: Se tendrá que alquilar una caseta de almacén para poner los diferentes tipos de herramientas o equipos de trabajo, y de guardianía para que cuide los equipos de valores que se va a tener en la obra vial que se va a realizar.

SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD EN OBRA: Se pondrá las señales correspondientes para evitar accidentes de los transeúntes que pasaran hacer sus quehaceres cotidianos

- **TRABAJOS PRELIMINARES**

LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL: Se tendrá en cuenta la limpieza dl terreno para poder ejecutar las diferentes actividades de la obra

TRAZO NIVELACIÓN Y REPLATEO: Serializara el tarso y replanteo para definir las veredas y el pavimento para la ejecución del proyecto

- **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

EXCAVACIÓN MASIVA CON EQUIPO PESADO: se utilizara una excavadora sobre yanta de 330HP para ejecutar este trabajo.

PREPARACIÓN DE SUB-RASANTE CON MOTO NIVELADORA

BASE GRANULAR E=0.20 m compactada

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

- **PAVIMENTOS RIGIDO**

CONCRETO EN LOSA DE RODADURA $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ E= 0.20m: Carpeta rígida de 3" (6 cm) de espesor con un ancho de 6.00 y 7.00 m

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE RODADURA

JUNTAS ASFALTICAS: estas se rellanan con asfalto

SEÑALIZACIÓN

SEÑALES HORIZONTAL: se tomara en cuenta los cruces de la calles para colocar las diferentes señales correspondientes.

Varios

MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL: Se tomaran en cuenta todos los impactos negativos que se generara durante la obra para tratar de disminuirlas. También se harán charlas con los trabajadores y vecinos para cuidar el medio ambiente

Después de la ejecución del proyecto

INCREMENTO DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO: en este punto se ha estudiado que tipos de autos van a circular y se pondrán la debida señalización en el pavimento para evitar accidentes de tránsito.

INCREMENTO DEL FLUJO TURÍSTICO: gracias al mejoramiento del pavimento va haber una circulación de turistas que vendrán de diferentes lugares del Perú para vivir por la zona por motivos de estudio.

MEJORA DE ECONOMÍA LOCAL: va haber una buena mejora de economía ya que los pobladores del asentamiento María Augusta de la Oliva podrán trasportarse mejor.

MEJORA DE LA ACTIVIDAD COMERCIAL Y DEL SERVICIO DE: en este punto la actividad comercial va a ser muy buena ya que lo van a transportar su producto en menos tiempo.

TRANSPORTE: va a ver mayor circulación de todo tipo de transporte como combis, moto taxis, autos, camionetas.

INCREMENTO DEL VALOR DE PREDIOS: gracias a la pavimentación de las calles los predios van a subir de precio y va a ser muy rentables para las familias que viven ahí.

Instalaciones auxiliares del proyecto

Se utilizaran canteras cercanas a la zona, como:

Cantera tres tomas.

Está ubicada en el distrito de Mesones Muro, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque a unos 5.6 km. En la cantera se pueden encontrar agregados como arena gruesa, grava y gravilla de $\frac{1}{2}$ " a $\frac{3}{4}$ " y sobre todo lo que más produce esta cantera es piedra cascote, que es muy utilizada para combatir el salitre. Áridos y Agregados: Los áridos y agregados, son una mezcla de cantos rodados y cantos clastos, grava de $\frac{3}{4}$ ", $\frac{1}{2}$ ", 1". De dicha cantera se utilizará el agregado fino y grueso para la elaboración de concreto armado para la construcción de sardineles y veredas.

Requerimiento de mano de obra.

El requerimiento de la mano de Obra Calificada será con Personal Profesional y Técnico de una entidad prestadora de servicios de construcción y consultora.

Área de influencia del proyecto de infraestructura

Área de influencia directa (AID)

EL AID está referida al asentamiento humano María Augusta de la Oliva.



ÁREA DE INFLUENCIA
DIRECTA AA.SS.HH.
MARIA AUGUSTA DE LA
OLIVA

Área de influencia indirecta

I.E.I. N° 405



ÁREA DE INFLUENCIA
INDIRECTA I.E.I. N°
405

Línea de Base Ambiental.

La línea base ambiental constituye una descripción detallada, con datos, cifras y observaciones, que reflejan el estado del ambiente físico, socioeconómico y biológico del área de la zona de influencia ambiental del proyecto.

Métodos

La información secundaria se ha conseguido de estudios realizados en la zona del Proyecto y la información primaria se ha obtenido mediante la visita de campo.

Línea de Base Física

Clima y Meteorología

En el A.A.H.H. María Augusta de la Oliva, tiene un clima cálido, la temperatura máxima durante el verano (enero, febrero y marzo), es de 35oC y en invierno (Julio, agosto y septiembre), una temperatura mínima de 17oC.

Existen precipitaciones pluviales en forma esporádica entre los meses Enero, febrero y marzo. En forma extraordinaria se presentan lluvias muy intensas denominadas Fenómeno El Niño que se registraron en los años 1983 y 1998.

Calidad del Aire

En el ámbito del proyecto los vientos predominantes se dirigen desde el mar hacia la costa, con dirección Sureste - Norte desde las 9 a.m. y 8 p.m., variando en horas de la noche, de la costa hacia el mar. La velocidad media anual del viento es de 5,1 m/s., permaneciendo regular y constante en la cuenca atmosférica, debido a su topografía llana, que no perturba el flujo de vientos en la fase de mayor dinámica eólica. La acción de los vientos ocasiona un elevado desplazamiento de masas de aire que acarrear material particulado hacia las zonas urbanas y rurales, originando una elevada concentración de partículas totales suspendidas (polvo) en la atmósfera, lo cual atenta contra la salud de los pobladores por incidencia de infecciones respiratorias agudas, asociadas con dicha contaminación.

Fisiografía.

El AA.SS.HH. María Augusta de la Oliva, tiene un relieve plano de pendiente suave, no tiene zonas de riesgos naturales, a excepción durante la ocurrencia del fenómeno de El Niño, en que se ven amenazadas las viviendas, construidas con adobe.

Geología

Movimiento complejo que tiene por origen diversas causas y muy en particular el viento.

Geomorfología

La zona de estudio se ubica en su mayor parte dentro de la cuenca del Chancay-Lambayeque, en la parte Oeste colindante con el Océano Pacífico. Presenta características geomorfológicas descritas como de llanura aluvial, con topografía relativamente plana con pendiente moderada hacia el Este. Predomina el recubrimiento de sedimentos de origen aluvial originado por el arrastre de suelos residuales.

Suelo

El tipo de suelo encontrado en la zona de estudio es arenoso

Uso actual de la tierra

El uso actual de la tierra es para tránsito peatonal y vehicular por ser una zona urbanizada

Calidad del Agua

Buena calidad de agua con respecto al agua potable cuentan con poca calidad de agua ya que solo llega por horas.

Línea Base Biológica (LBB)

Flora

Las actividades de movimiento de tierras, funcionamiento de instalaciones auxiliares y excavación, no afectarían cobertura vegetal alguna, dado que el área a tratar cuenta con planificación urbana y ha sido proyectada para ser habitada por la gente que ahora ocupa el asentamiento humano María Augusta de la Oliva.

Fauna

La fauna fue afectada desde hace muchos años atrás, desde que fueron cambiados los ecosistemas por influencia antrópica, haciéndolos adecuados para la vida humana. A causa de la deforestación y el cambio de uso de la tierra, gran parte de la población de la fauna silvestre ha disminuido y en algunos casos ha desaparecido.

a. Alejamiento o perturbación de la fauna

Respecto a la fauna silvestre afectaría principalmente a roedores, ya que estos fueron reportados en la zona de evaluación durante el trabajo de campo.

Paisaje.

La presencia de la infraestructura temporal en las instalaciones auxiliares, los movimientos de tierra afectaría el paisaje natural ya que se generará material particulado, acumulación de rumas, y cortes pequeños, solamente afectaría el ancho de la vía.

Áreas naturales protegidas

En el asentamiento humano María Augusta de la Oliva no se ha encontrado áreas naturales protegidas.

Línea base socio-económico

Se lleva a cabo mediante un análisis de la situación actual que presenta el área de influencia del proyecto, la cual sirve como base para cuantificación de los cambios que se generen con el transcurso del tiempo, viéndose revertido de manera positiva en la identificación de los impactos y su correspondiente Plan de Manejo Ambiental.

Demografía

Características generales

Aspecto político administrativo.

El área de influencia de estudio comprende el asentamiento humano María Augusta de la Oliva del distrito de Pimentel –Lambayeque.

Aspecto socio – económico

El asentamiento humano María Augusta de la Oliva hay una población de 720 habitantes aproximadamente, la economía principal de estas personas es el transporte, pequeñas tiendas y trabajos eventuales.

Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales

El pasivo ambiental del proyecto a ser recuperado, se limitará a los procesos de degradación críticos

- Incremento de material articulado proveniente de los taludes que se encuentran sin cobertura vegetal.

Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales**Métodos**

Con el conocimiento de la normativa ambiental vigente, el proyecto de ingeniería el diagnóstico del medio socio ambiental, se procedió a utilizar metodologías de identificación y evaluación de impactos (matriz de Leopold), a fin de identificar los principales impactos

CUADRO N° 19 Identificación de Impactos Ambientales Negativos

Actividad	Impacto ambiental	ANTES	DURANTE									DESPUES		Total
		Medio Socio Economico	Medio Físico				Medio Biológico		Medio Socio Económico			Medio Socio Económico		
		social	Aire	Ruido	Agua Superficial	Paisaje	Flora	Fauna	Salud Publica	Salud Laboral	Economía	Social	Economía	
ANTES DE LA EJECUCION DE LA OBRA		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
EXPECTATIVA DE LA OFERTA DE TRABAJO		3												
CONFLICTO POR POSIBLE AFECTACION DE TERRENOS		-2												
DURANTE LA EJECUCION DEL PROYECTO			-18	-15	-8	-8	-6	-6	-9	-6	4	0	0	-69
OBRAS PROVISIONALES			-1	0	0	0	0	0	0	1	8	0	0	8
CARTEL DE OBRA 3.60x7.20			-1	-1	0	-1	0	0	0	-1	2			
OFICINA, ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA			0	1	0	1	0	0	0	1	2			
MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL DE			0	0	0	0	0	0	0	0	2			
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD EN OBRA			0	0	0	0	0	0	0	1	2			
TRABAJOS PRELIMINARES			-3	-3	-2	0	0	0	-1	-1	2	0	0	-8
LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL			-2	-2										
TRAZO, NIVELES YREPLANTEO			-1	-1	-2	0	0	0	-1	-1	2			
MOVIMIENTO DE TIERRAS			-8	-7	-2	-3	-2	-2	-3	-3	-4	0	0	-34
EXCAVACION MASIVA CON EQUIPO PESADO			-2	-2										
PREPARACION DE SUB-RASANTE CON MOTO NIVELADORA			-2	-2										
BASE GRANULAR E=0.20 m.COMPACTADA			-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2			
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE			-2	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2			
ESTRUCTURAS PAVIMENTOS RIGIDOS			-6	-5	-4	-5	-4	-4	-5	-6	-8	0	0	-47
CONCRETO EN LOSA DE RODADURA f'c=210 kg/cm2 E= 0.20m			0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2			
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE RODADURA			-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2			
JUNTAS ASFALTICAS			-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2			
CURADO DE LOSA DE RODADURA			-2	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2			
SEÑALIZACION			0	0	0	0	0	0	0	3	6	0	0	9
PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO EN PAVIMENTO (LINEA DISCONTINUA),			0	0	0	0	0	0	0	1	2			
PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO EN PAVIMENTO (PASES PEATONALES Y			0	0	0	0	0	0	0	1	2			
PINTURA DE TRAFICO PARA SARDINELES			0	0	0	0	0	0	0	1	2			
CONCRETO SIMPLE			0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	0	0	-9
CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA VEREDAS Y MARTILLOS			0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2			
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA PARA VEREDAS Y			0	0	0	0	0	0	0	0	0			
JUNTAS ASFALTICAS														
VARIOS		0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	-4	6	12
MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL		0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	-2	8	
DESPUES DE LA EJECUCION DEL PROYECTO												-1	8	7
INCREMENTO DE ACCIDENTES DE TRANSITO												-1	0	
INCREMENTO DEL FLUJO TURISTICO												0	0	
MEJORA DE ECONOMIA LOCAL												0	3	
MEJORA DE LA ACTIVIDAD COMERCIAL Y DEL SERVICIO DE TRANSPORTE												0	3	
INCREMENTO DEL VALOR DE PREDIOS												0	2	
TOTAL														-61

Impacto	Valor
Nulo	0
LEVE	1
MODERADO	2
ALTO	3

TIPO	SIGNO
POSITIVO	+
NEGATIVO	-

El valor total de los impactos ambientales es -61, menor que -120, por tanto el proyecto es ambientalmente viable.

VIABILIDAD AMBIENTAL	RANGO
VIABLE	$\leq - 120$
NO VIABLE	$\geq - 121$

Asimismo se establece que:

- ✚ Las actividades que generan mayores impactos negativos están durante la ejecución del Proyecto al realizar las partidas de construcción civil: Pavimentos.
- ✚ Los factores ambientales más impactados son: Aire, Ruido y Salud Pública.

Evaluación de impactos

Antes de la ejecución del proyecto.

a) Expectativa de oferta de trabajo

Las actividades necesarias para la ejecución de la obras, generarán una expectativa de oferta de trabajo. Pero hay que tener en cuenta que el trabajo va a ser variable en el tiempo y en función y a las partidas de construcción civil al avance de obra.

b) Conflicto por posible ensanchamiento de la vía

No se generara ningún ensanchamiento de la vía,

c) Conflicto por posible afectación de terrenos

No habrá conflictos

d) Contaminación del aire (generación de material particulado en suspensión)

Como consecuencia de las actividades desarrolladas durante la explotación de canteras, excavaciones, selección de agregados, carga de camiones y transporte a la planta u obra); generan partículas sólidas suspendidas, incorporándose al aire y formando nubes de polvo, que pueden tener un radio de afectación variable según las condiciones climatológicas de la zona. Esta emisión de polvo podría afectar a la población aledaña a la obra y al personal de la obra ante una inadecuada protección personal.

e) Contaminación del aire (emisión de gases contaminantes)

La operación de vehículos y equipos con motor de combustión interna genera emisiones de gases producto de la combustión de derivados de petróleo, por escape o en forma de vapores. Estas sustancias se incorporan a la atmósfera y se pueden convertir en elementos tóxicos disponibles para la asimilación por parte de los seres vivos y en especial de los trabajadores y la población local.

f) Incremento del ruido laboral

Los niveles de ruido son negativos y directos, el mismo que se incrementará debido a la operación de vehículos, maquinarias y equipos que se utilizarán para la construcción de la pavimentación durante el transporte de productos, insumos y combustibles, siendo sus efectos limitados a las inmediaciones de la vía de acceso. Durante estas actividades de apertura y construcción del pavimento se generarán niveles de ruido altos (de 80 a 90dBA), cuyos efectos tendrán influencia directa.

g) Modificación de la topografía

Las actividades que pueden generar efectos e impactos sobre el relieve y fisiografía corresponden a los movimientos de tierra conformados por el conjunto de actividades de excavación y remoción de materiales hasta el límite de acarreo libre para su colocación en los depósitos de material excedente.

h) Contaminación del suelo

Este impacto es negativo y directo, donde la compactación del suelo que se realice generará una modificación de la permeabilidad del suelo, afectando la infiltración vertical. Esta compactación produce un aumento en su densidad (densidad aparente), un empaquetamiento muy denso de las partículas del suelo y una disminución de la porosidad, debilitando su estructura y afectando su capacidad de retención de humedad, por lo tanto, disminuye su fertilidad. La generación de este impacto se producirá en todo el derecho de vía.

i) Perturbación del hábitat de la fauna silvestre

La fauna fue afectada desde hace muchos años atrás, desde que fueron cambiados los ecosistemas por influencia antrópica, haciéndolos adecuados para la vida humana. A causa de la deforestación y el cambio de uso de la tierra, gran parte de la población de la fauna silvestre ha disminuido y en algunos casos ha desaparecido.

a. Alejamiento o perturbación de la fauna

Respecto a la fauna silvestre afectaría principalmente a roedores, ya que estos fueron reportados en la zona de evaluación durante el trabajo de campo.

b. Paisaje

La presencia de la infraestructura temporal en las instalaciones auxiliares, los movimientos de tierra afectaría el paisaje natural ya que se generará material particulado, acumulación de rumas, y cortes pequeños, solamente afectaría el ancho de la vía.

j) Pérdida de la cobertura vegetal

Las actividades de movimiento de tierras, funcionamiento de instalaciones auxiliares y excavación, no afectarían cobertura vegetal alguna, dado que el área a tratar cuenta con planificación urbana y ha sido proyectada para ser habitada por la gente que ahora ocupa el asentamiento humano María Augusta de la Oliva.

k) Perturbación de las especies de flora

Algunas formaciones vegetales serán afectadas durante los trabajos de construcción, principalmente aquellas que se encuentran ubicadas en el frontis de las casas (jardineras) debido a las actividades de corte podrían caer materiales sobre ellos.

l) Pérdida económica de predios privados sobre el área de derecho de vía

No hay impacto porque las calles ya están definidas y no afectara ningún predio.

m) Molestia en la población local por generación de ruido y emisión de polvo

Este impacto es negativo e indirecto, tal como fue señalado en las secciones anteriores, la movilización y desmovilización de equipos y maquinaria hacia los frentes de obra, el transporte de materiales, las excavaciones superficiales, generarán emisiones de gases de combustión, partículas y ruido, con efectos directos sobre la calidad del aire que a su vez, generará molestias a la población localizada en el ámbito de influencia directa de la pavimentación. La operación de maquinarias y equipos es la principal fuente de emisión de gases de combustión interna; siendo el transporte de materiales y los movimientos de tierra las causas más importantes de la emisión de partículas e incremento de los niveles de ruido. El efecto e impacto sobre los poblados ubicados en el asentamiento se dará, en caso que estas emisiones superen valores permisibles establecidos por las normas vigentes.

n) Incremento del empleo local

Este impacto es negativo e indirecto; detalla que, en las actividades involucradas en los procesos constructivos del proyecto vial, requieren necesariamente de la contratación, de personal calificado y no calificado para desempeñar diversas labores dentro del proyecto. Esta contratación, sin embargo, depende del cumplimiento de ciertos requisitos por parte de los trabajadores.

Después de la ejecución del proyecto

A continuación se detallan los principales impactos ambientales identificados después de la ejecución del Proyecto:

a) incremento de accidentes de tránsito

Al mejorarse el pavimento, se desarrollarán mayores velocidades y aumenta la imprudencia y eventual falta de señalización, se podría incrementar el número de accidentes de tránsito en las cruces de las calles.

b) Incremento del flujo turístico.

El mejoramiento del funcionamiento de esta infraestructura vial y del servicio de transporte, podrían incidir en el incremento del número de turistas en la zona.

c) Mejora de la economía local

La pavimentación reduce los costos de transporte y a la vez que permitirá gestionar adecuadamente el tiempo y brindara en la mejora de la economía a revertirlo en el progreso de la calidad de vida de los moradores.

d) Mejora de la actividad comercial y del servicio de transporte

Este impacto es positivo y directo, el mismo donde las actividades propias de la construcción y el mejoramiento de la vía implican la demanda de productos locales por parte de los obreros y ejecutores a fin de cubrir necesidades como la alimentación y herramientas menores.

e) Incremento del valor de predios

Este impacto es positivo para los pobladores que se encuentran dentro del asentamiento humano María Augusta de la Oliva, ya que la pavimentación de sus calles generara el costo de los predios y eso es favorable para las personas que algún día vendan su predio.

Plan de manejo ambiental

Objetivos

Los objetivos del Plan de Manejo Ambiental son:

- Lograr la conservación del entorno ambiental durante los trabajos de construcción de la vía asfaltada del presente tramo; el cual incluye el cuidado y defensa de los recursos naturales existentes, evitando la afectación del ambiente.
- Establecer un conjunto de medidas ambientales específicas para mejorar y/o mantener la calidad ambiental del área de estudio, de tal forma que se eviten y/o mitiguen los impactos ambientales negativos y logren en el caso de los impactos ambientales positivos, generar un mayor efecto ambiental.

Componentes del Plan de Manejo Ambiental

Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y Compensatorias

Medidas de Mitigación de Impactos Ambientales Negativos

Medio físico

a). calidad del aire

IMPACTO: Contaminación del aire (generación de material particulado)

RESPONSABLE: El Constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

Durante el transporte de material producto de la explotación de las canteras, se tendrá que mantener cubierto con lonas húmedas para evitar ser arrastrado por el viento. Se exigirá el uso de protectores de las vías respiratorias a los trabajadores y maquinistas que estén mayormente expuestos al polvo. Asimismo se regarán las vías alternas a usar en los ingresos, a fin de evitar la resuspensión de partículas por el tráfico.

IMPACTO: Contaminación del aire (emisiones de gases contaminantes)

b). Ruidos

- ✓ IMPACTO: Incremento del ruido laboral

c). Geomorfología

- ✓ IMPACTO: Modificación de la topografía
- ✓ IMPACTO: Erosión

Medio Biótico

d). Fauna

IMPACTO: no hay fauna silvestre

e). Vegetación

IMPACTO: no hay cobertura vegetal

Medio Socioeconómico y Cultural

h. Aspecto Social

- ✓ IMPACTO: Posible incremento de accidentes de tránsito
- ✓ IMPACTO: Expectativas de trabajo sobredimensionadas
- ✓ IMPACTO: Demora en el tránsito durante la etapa de construcción
- ✓ IMPACTO: Molestia en la población local por generación de ruido y emisión de polvo

Programa de seguimiento y monitoreo ambiental

En este Programa se tomará en cuenta lo siguiente:

Monitoreo de la calidad del aire

Se comprobará la calidad del aire, en el área de instalación de las plantas de chancado de piedra, de asfalto, de concreto y en las canteras).

Monitoreo del nivel sonoro

Se realizará el monitoreo del nivel sonoro a fin de prevenir la emisión de altos niveles de ruido que puedan afectar la salud y la tranquilidad de los trabajadores de la obra. Se monitorearán los niveles ambientales de ruido de acuerdo a la escala db (A), uno de ellos en el área donde se realizan las actividades relacionadas a la construcción y el otro a una distancia entre 100m y 200m, según lo recomiende el Supervisor Ambiental. Las horas del día en que debe hacerse el monitoreo se establecerá teniendo como base el cronograma de actividades.

Programa de Capacitación y Educación Ambiental

Dirigido principalmente al personal de obra, a los técnicos y profesionales, todos ellos vinculados con el proyecto vial. Este Programa, contiene los lineamientos generales de educación y capacitación ambiental, que tiene como objetivo sensibilizar y concientizar sobre la importancia que tiene la conservación y protección ambiental del entorno.

Se tratarán tres temas de importancia para el correcto desarrollo de las actividades de construcción, entre las cuales figuran: Seguridad laboral, protección ambiental, procedimientos ante emergencias.

Programa de Contingencias

Durante la etapa de construcción de la vía asfaltada, podrían presentarse situaciones de emergencia relacionadas con los riesgos ambientales y/o desastres naturales; es por ello la importancia de implementación de un Programa de Contingencias. Los principales eventos identificados, para los cuales se implementará el Programa de Contingencias, de acuerdo a su naturaleza son:

- Posible ocurrencia de sismos.
- Posible ocurrencia de incendios.

- Posible ocurrencia de derrames de combustibles, lubricantes y/o elementos nocivos.
- Posible ocurrencia de problemas técnicos (Contingencias Técnicas).
- Posible ocurrencia de accidentes laborales.
- Posible ocurrencia de problemas sociales (Contingencias Sociales).

Programa de Señalización Ambiental

La señalización indica los riesgos existentes en un emplazamiento y momento dados, durante la ejecución de las actividades de la obra. Es un conjunto de estímulos que condicionan la actuación de un individuo. Son una indicación de la situación en que el operario se puede encontrar dentro de la actividad que va a desarrollar, de modo que se le indica cómo debe actuar ante un riesgo determinado. Para que la señalización sea efectiva, los operarios deben recibir la formación adecuada que les permita interpretarla correctamente.

Programa de Abandono de Obra

La restauración de las zonas afectadas y/o alteradas por la ejecución del proyecto vial deberá hacerse bajo la premisa que las características finales de cada una de las áreas ocupadas y/o alteradas, deben ser en lo posible iguales o superiores a las que tenía inicialmente.

Se debe considerar los siguientes casos:

- Abandono de obra (al término de ejecución de la obra).
- Abandono del área (al cierre de operaciones de la infraestructura).

Obligaciones en el plan de cierre

- Informar oportunamente a las autoridades y poblaciones ubicadas en el área de influencia sobre el cierre de operaciones, y sobre las consecuencias positivas o negativas que ello acarreará.
- Desmantelar ordenadamente los componentes diversos de las instalaciones, pudiendo efectuar la venta para diversos usos y transferencia de equipo, locales y la liquidación final, cumpliendo con las disposiciones legales.

Planes de retiro

Este plan deberá de enunciar claramente las metas, programas, desembolsos y cronogramas.

Desde el inicio debe quedar claramente que el medio ambiente será restituido, tanto como sea posible a su estado original. Entre los objetivos ineludibles a ejecutar están:

- El desmantelamiento y limpieza de todas las áreas utilizadas por el Proyecto.
- El retiro de los residuos sólidos.
- Restauración del ambiente natural.

Estas acciones comprenden:

- Capacitación de los receptores para el buen uso de la infraestructura y otras facilidades. Concientización de la comunidad sobre la necesidad de la conservación del medio ambiente.
- Valoración de activos y pasivos: inventario de equipos, medidores, etc., inventario y metrado de los reservorios, captación y plantas.
- Selección y contratación de las empresas que se encargarán del desmontaje de equipos y la remoción de obras civiles.
- Selección y contratación de especialistas medioambientales, los que se encargarán de evaluar el ambiente natural del área de influencia previo a los inicios del plan de cierre, durante y posterior al mencionado plan y verificar el cumplimiento de las medidas mitigadoras propuestas y si fuera el caso proponer nuevas medidas ante impactos no previstos.

Sistema de Gestión

De acuerdo a la magnitud del proyecto, las características de su ejecución y el contenido del Plan de Manejo Ambiental, el Estudio de Impacto Ambiental debe contener una propuesta para la gestión del Plan de Manejo Ambiental, tomando en cuenta lo siguiente:

Etapas: Se deben tomar en cuenta las etapas en las que se ejecutará el PMA, por lo que la Entidad Consultora debe proponer medidas de gestión para la etapa de construcción y para la etapa de operación del proyecto, de acuerdo a lo establecido en el PMA.

Responsables: La responsabilidad de la ejecución del PMA será de la Oficina de Medio Ambiente de la Entidad Ejecutora. Dicha Oficina debe contar, por lo menos, con un especialista ambiental y otro social, de preferencia a tiempo completo durante la ejecución de las actividades constructivas.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusión

Se concluye que por la magnitud de las obras y por la ubicación del presente proyecto, los impactos al ambiente y a la salud de las personas no son de mucha consideración.

Recomendación

Se recomienda que las medidas de mitigación sean estrictamente cumplidas por el Constructor, para que los impactos negativos identificados no causen mayores daños al medio ambiente y a la salud de las personas.

Bibliografía

- ✓ <https://www.inei.gob.pe/>
- ✓ <http://www.muniolmos.gob.pe/>
- ✓ https://es.wikipedia.org/wiki/Plan_de_manejo_ambiental

8.8 COMPARACIÓN TÉCNICA ECONÓMICA

Análisis técnico-económico del uso de pavimento articulado, pavimento flexible y pavimento rígido.

Análisis técnico comparativo.

Desde principios del siglo XX los pavimentos han experimentado una evolución tecnológica continua impulsada por la necesidad de proveer vías de transporte eficientes. Durante este desarrollo el dilema de elegir entre un pavimento flexible, articulado y rígido ha sido materia de discusiones técnicas basadas en argumentos que también han evolucionado con el tiempo debido a la aparición de nuevos materiales, enfoques distintos en el diseño de pavimentos, y la implementación de técnicas constructivas más eficientes.

En esta evolución tecnológica hay argumentos que en la actualidad solo pueden sostenerse dentro de un determinado contexto pasando a ser mitos y no realidades.

Esta comparación presenta una perspectiva abierta con la intención de incentivar un diálogo proactivo que conduzca al diseño, construcción, y mantenimiento de pavimentos que tengan un desempeño superior y que sea concordante con los conocimientos técnicos modernos.

Es conveniente recordar que el pavimento es una estructura sometida a cargas externas de tráfico y clima que generan esfuerzos y deformaciones internas en las capas que lo componen. El tipo de estructura de pavimento a emplear depende de la función a desempeñar y de los factores que los afectan durante el período de servicio para el cual se diseña.

Entre estos factores, además del tráfico y el clima, se encuentran las propiedades de los materiales que conforman las capas del pavimento.

El desempeño del pavimento está íntimamente ligado al comportamiento de los materiales que lo componen ante la acción de las cargas externas. Independientemente del tipo de pavimento, una adecuada respuesta estructural y funcional del pavimento depende de la calidad de los materiales, un proceso constructivo responsable. En lo que respecta al diseño de pavimentos, es fundamental efectuar el análisis estructural y

funcional empleando modelos que representen en forma realista los efectos en el desempeño de la estructura de pavimento ante las solicitudes de carga.

Con este propósito, es recomendable utilizar métodos mecánicos de diseño de pavimentos debidamente calibrados a las condiciones locales.

Con el uso de modelos de desempeño integrados, se puede proyectar la condición del pavimento a lo largo de su vida en servicio, verificando si los niveles de tolerancia que son cumplidos satisfactoriamente.

La estructura de pavimento que satisface los niveles de tolerancia estructural y funcional es seleccionada como una alternativa técnica viable. En un enfoque integral de diseño de pavimentos se consideran objetivos múltiples, definiendo los niveles de aceptación para cada uno de los parámetros que intervienen en el proceso de acuerdo al grado de importancia que se les asigne.

El pavimento deberá brindar una adecuada serviciabilidad o comodidad a los usuarios que transitan por el pavimento, la durabilidad de la estructura del pavimento en el tiempo, confiabilidad en que el pavimento se comporte como ha sido diseñado, seguridad ante el tránsito de los vehículos al brindar una buena fricción entre los neumáticos de los vehículos y la superficie de rodadura, amistoso al medio ambiente, y el minimizar los costos de construcción.

Sin embargo, ¿será posible satisfacer estos objetivos múltiples y criterios de diseño en forma simultánea? Bajo esta perspectiva procedemos a comparar los pavimentos rígidos con los flexibles y articulados.

Período de Diseño y Durabilidad.

Tradicionalmente los períodos de diseño para los pavimentos flexibles son menores que para los pavimentos rígidos y articulados. Por ejemplo la mayoría de los manuales de diseño de carreteras recomiendan períodos de diseño de 10 a 15 años para pavimentos asfálticos (pavimentos flexibles), un mínimo de 20 años para pavimentos de concreto de hidráulico (pavimento rígido) y para pavimento articulados (pavimento con adoquines de concreto).

Esta recomendación refleja la percepción de que los pavimentos rígidos y articulados tienen una vida más larga que los flexibles.

Restringir el uso de los pavimentos rígidos solo para proyectos con una vida en servicio de 20 años o más reduce aplicaciones que en la práctica son viables, como por ejemplo en los pavimentos urbanos en donde la alternativa de pavimentos de concreto es una posibilidad.

Por otro lado, es posible tener pavimentos flexibles diseñados para períodos de vida mayores a los 20 años, puesto que existen en la actualidad asfaltos de calidades superiores o modificadas, y con un adecuado diseño al margen del tema de costos pueden diseñarse pavimentos flexibles más longevos.

Es un mito definir el tipo de pavimento basado solamente en el período de diseño puesto que el avance tecnológico en los materiales y metodologías actuales permiten realizar diseños de pavimentos flexibles, articulados o rígidos para el período en servicio que se desee.

Desempeño Estructural y Transmisión de Esfuerzos.

Los pavimentos flexibles están compuestos por múltiples capas en donde los esfuerzos transmitidos por las cargas actuantes son distribuidos en forma gradual a través de la estructura del pavimento. Todas las capas que componen la estructura del pavimento flexible cumplen una función estructural.

En el caso de los pavimentos rígidos, es la losa de concreto la que trabaja estructuralmente y absorbe los esfuerzos producidos por las cargas actuantes. La losa puede inclusive colocarse directamente sobre la subrasante si ésta está compuesta por un suelo de buena calidad, sino se coloca una base granular que brinde una superficie uniforme sobre la cual apoyar la losa.

El pavimento articulado es una de las más antiguas superficies para el rodamiento de vehículos, está formado por elementos prefabricados de pequeñas dimensiones que individualmente son muy rígidos y se asientan sobre una capa de arena.

Es una realidad que los pavimentos flexibles, articulados y rígidos tienen un comportamiento estructural distinto debido a las propiedades de los materiales que los componen.

Tipos de Fallas.

Los pavimentos flexibles presentan fallas por fatiga o por deformación de la sub-rasante u otra de las capas que la componen. Las fallas por fatiga se observen como fisuras longitudinales en la huella del neumático y con el tiempo de no ser debidamente tratadas se convierten en fallas tipo piel de cocodrilo. La deformación causada por deformaciones plásticas acumuladas no recuperables durante la acción cíclica de las cargas se manifiesta como ahuellamiento.

En el caso de los pavimentos rígidos las fallas típicas son por fatiga cuando los esfuerzos actuantes superan la resistencia de la losa de concreto y se presentan fisuras, o por bombeo de finos de la capa inferior donde se apoya la losa que con el tiempo se manifiesta como desniveles. Es una realidad que los pavimentos flexibles y los rígidos tienen mecanismos de falla distintos puesto que su respuesta ante la acción de las cargas actuantes es distinta.

Para los pavimentos articulados las fallas más comunes es el desprendimiento, desplazamiento, y el fracturamineto.

Serviciabilidad

El grado de comodidad que el pavimento brinda al usuario es un aspecto de gran importancia.

Debido al tipo de acabado hay la percepción que los pavimentos flexibles brindan mayor comodidad al usuario que los pavimentos rígidos y articulados, sobre todo cuando se comparan con pavimentos rígidos con juntas en donde desniveles mínimos entre las losas se manifestarían como una mayor irregularidad o incremento en el valor de IRI.

Un adecuado proceso constructivo y mantenimiento oportuno durante la vida en servicio permite que los pavimentos puedan brindar un mismo nivel de serviciabilidad. Es un mito que el tipo de pavimento defina el nivel de serviciabilidad. Más aún, el parámetro de serviciabilidad se emplea para definir a los pavimentos equivalentes que son aquellos que

brindan el mismo nivel de servicio durante su vida útil para las acciones de carga a los cuales están sometidos.

Efectos del Medio Ambiente sobre los pavimentos:

Ambos pavimentos flexibles y rígidos están sometidos y son afectados por el medio ambiente. En el caso de los pavimentos flexibles, el asfalto es un material termo-plástico que cambia sus propiedades de viscosidad y resistencia de acuerdo a las temperaturas y está sujeto al fenómeno de oxidación durante su vida útil.

Con el paso del tiempo, el pavimento flexible es más sensible al fisuramiento, así mismo en climas fríos tiende a “rigidizarse” y pueden aparecer fisuras transversales debido a cambios en el gradiente térmico, mientras que en climas cálidos es más blando con tendencia a ahuellarse ante la acción del tráfico.

El pavimento rígido es también afectado por el medio ambiente y cambios de temperatura generan problemas de alabeo y esfuerzos de contracción, que al superar la resistencia del concreto se manifiestan fisuras y problemas de transferencia de carga entre losas. Sin embargo, la percepción es que en términos generales, el pavimento rígido de concreto hidráulico es menos sensible a los cambios medio ambientales.

En la actualidad hay una gran preocupación por el empleo de materiales y técnicas constructivas que mitiguen el impacto medio ambiental.

En este sentido, los pavimento rigido son considerados como “pavimentos sostenibles” que reaccionan mejor ante los cambios climáticos y contribuyen a mitigar el calentamiento global al tener un albedo más alto o capacidad mayor para reflejar la luz, reducen la contaminación ambiental por una emisión de gases CO₂ menor durante la producción y colocación y ahorran energía.

Es una realidad que el pavimento rígido, en términos generales, es menos sensible a los efectos medio ambientales y se consideran más ecológicos. Sin embargo, es un mito que con los materiales bituminosos actualmente disponibles y las nuevas técnicas de construcción, los pavimentos flexibles no puedan diseñarse considerando los efectos medio ambientales.

Seguridad.

El pavimento debe proveer una superficie de rodadura con la suficiente fricción al contacto con los neumáticos que evite la pérdida de control del vehículo por deslizamiento, especialmente cuando la superficie está húmeda.

Un indicador empleado para medir este factor es el índice de deslizamiento, el cual se obtiene multiplicando el coeficiente de fricción por 100, y puede ser medido con el procedimiento descrito en la norma ASTM E 274. El Manual Peruano 2014 de Carreteras, Suelos, Geotecnia y Pavimentos, Sección Suelos y Pavimentos presenta el siguiente cuadro con valores admisibles para el coeficiente de fricción.

Costos.

Los costos son muy importantes al momento de seleccionar el tipo de pavimento. Considerando un enfoque integral, el análisis debe incluir todos los costos de inversión durante el ciclo de vida del pavimento: costos de construcción.

Estos costos se utilizan en el análisis económico para estimar: relaciones beneficio/costo.

Tradicionalmente se tiene la percepción que los costos de los pavimentos flexibles son menores que los de pavimentos rígidos y articulados especialmente los costos de construcción iniciales.

La realidad es que los costos dependen de las características del proyecto, período de diseño, y condiciones del mercado. Inclusive a nivel de costo inicial, hay épocas en que el asfalto ha subido de sustancialmente precio que la diferencia en costo con los pavimentos rígidos puede ser no significativa.

Otro mito es que los pavimentos rígidos de concreto no pueden entrar en servicio hasta después de 7 o 14 días por temas de fraguado y curado, la realidad es que existe el concreto tipo “fast track” o de “fraguado rápido” que permiten que el pavimento entre en servicio a las 24 horas.

Es por eso, que en los Estados Unidos de América varios Departamentos de Transportes están incluyendo diseños equivalentes de pavimentos rígidos y flexibles en los expedientes de licitación pública. Entre los Estados que están empleando esta modalidad

se encuentran: Carolina del Sur, California, Colorado, Louisiana, Pennsylvania, Washington y más recientemente Texas.

La implementación de esta modalidad de licitación ha llevado a un ahorro sustancial en los costos de construcción de pavimentos, y ha mejorado el desempeño a lo largo de su vida útil.

Conclusiones del análisis técnico.

Los pavimentos deben diseñarse para las propiedades de subrasante, condiciones de tráfico, efectos medio ambientales a los que estará sometido durante su vida en servicio.

El estado del arte actual tiene por objetivo un desempeño integral del pavimento considerando aspectos funcionales y estructurales. Los criterios de desempeño y niveles de tolerancia considerados como aceptables son establecidos por el diseñador en coordinación con la agencia de transportes responsable de la red vial. Aplicando una filosofía que enfatiza un desempeño integral, la elección del tipo de pavimento depende de un análisis costo-beneficio de las alternativas planteadas.

Técnicamente, con el avance tecnológico en los materiales bituminosos y de concreto, así como de métodos constructivos más eficientes, la realidad es que ambos tipos de pavimento rígido y flexible pueden satisfacer los niveles de servicio exigidos. En los casos en que la diferencia en costos totales en términos de valor presente es mínima, se recomienda incorporar diseños alternativos de pavimentos rígido y flexible en los expedientes técnicos y que la definición se realice en el proceso de licitación.

Análisis económico comparativo

La importancia del presupuesto de obra de un proyecto, es muy considerable por ser el documento básico que establece el marco económico para la ejecución de las obras. De los valores conseguidos, saldrán los precios que competirán con otros ofertantes y harán, ganar o perder la adjudicación, o en el caso de consultoría o diseño se tendrá el presupuesto referencial. El análisis económico tiene por objeto el estudio de la evolución de los resultados y la rentabilidad de los capitales empleados, para conocer la rentabilidad de una alternativa con respecto a otra se procede a conocer la rentabilidad global.

Presupuesto

El presupuesto es la valoración económica de costos generados para la construcción total de una obra durante un determinado periodo de tiempo.

Para el desarrollo del presupuesto de una obra, se analizan los siguientes aspectos:

Rubro: El "Concepto de trabajo" (o trabajo específico), el servicio, la actividad o el bien, para el cual se han definido unidades de medida, calculado cantidades y previsto una compensación o pago.

Unidad: Es el término mediante el cual se puede cuantificar la actividad realizada.

Cantidad de Obra: Es la magnitud de la actividad realiza en la ejecución del proyecto, estos valores son determinados al término del diseño, en base a sus planos y características.

Costo Unitario: Es el valor monetario que demanda la realización de la actividad por unidad de obra.

Costo Total: Es el valor monetario que se necesita para la ejecución de una actividad en la totalidad de la obra.

Cuadro comparativo económico

INDICADOR	Unidad de Medida	Pavimento Flexible	Pavimento Articulado	Pavimento Rígido
Costo directo	S/.	870,683.20	1,232,031.51	1,182,160.23
Gastos Generales	S/.	121,895.65	122,094.82	101,902.21
Utilidades	S/.	87,068.32	123,203.15	118,216.02
Sub total	S/.	1,079,647.17	1,477,328.98	1,402,278.46
IGV(18%)	S/.	194,336.49	265,919.22	252,410.12
COSTO TOTAL	S/.	1,273,983.66	1,743,248.20	1,654,688.58
Plazo de Ejecución	Pazo de ejecución	90	120	120
Durabilidad	Años	10	20	20
Costo por año de servicio	S/.	127,398.366	87,162.41	82,734.429

Se escoge la alternativa de pavimento rígido, el cual, a pesar de su alto costo de construcción, presenta diversas ventajas frente a un pavimento flexible tal como se detalla a continuación:

Construcción

El pavimento de concreto requiere aproximadamente 50% menos de material granular.

El pavimento rígido tiene un mejor drenaje superficial que el pavimento flexible y articulado.

La vida útil del pavimento rígido es de 20 a 40 años, mientras que la vida útil del pavimento flexible es de 15 y 20 años.

Resistencia

La capa de rodadura en un pavimento rígido aumenta su resistencia en el tiempo y resiste derrame de gasolina y diesel, mientras que el pavimento flexible se deteriora con el paso del tiempo y se desintegra con el derrame de los combustibles.

Hablando en sentido constructivo, ambos pavimentos cumplen con todos los requisitos para brindar un buen servicio a través de su vida útil; tomando en consideración que la ejecución de ambos conlleva un estricto control de calidad que garantice durabilidad y buen funcionamiento. Siendo indispensable, para que esto se cumpla, un apropiado programa de mantenimiento que garantice su conservación.

RECOMENDACIONES

En el caso de las empresas encargadas de llevar a cabo la ejecución de cualquiera de los dos pavimentos, y en especial a los supervisores de la obra desde su inicio; se recomienda aplicar el respectivo control de calidad, para que a través de los años, pueda darse una opinión de qué tan duradero y económico resulta cada cual, bien construido; y para que, se tengan calles y carreteras en buenas condiciones; sin llegar al extremo de estar efectuando reparaciones que resulten costosas y que interrumpen el normal desarrollo del tránsito.

8.7.1. COSTOS Y PRESUPUESTO

8.7.2. METRADOS

8.7.2.1. METRADO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

CUADRO N° 20 METRADO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	PAVIMENTOS FLEXIBLES		
01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	und	1.00
01.01.02	OFICINA, ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA	und	1.00
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y	glb	1.00
01.01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	mes	3.00
01.01.05	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD EN OBRA	mes	3.00
01.02	OBRAS PRELIMINARES		
01.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	4,585.44
01.02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	4,585.44
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.01	EXCAVACION MASIVA CON EQUIPO PESADO	m3	1,341.47
01.03.02	PREPARACION DE SUB-RASANTE CON MOTO NIVELADORA	m2	4,585.44
01.03.03	BASE GRANULAR E=0.15 m COMPACTADA	m2	4,585.44
01.03.04	SUB-BASE GRANULAR	m2	4,585.44
01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,475.62
01.04.01	EXTRUCTURAS PAVIMENTOS FLEXIBLES		
01.04.02	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 3"	m2	4,585.44
01.04.03	IMPRIMACION ASFALTICA MC-30	m2	4,585.44
01.04.04	SEÑALIZACION		
01.05	PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO EN PAVIMENTO (LINEA	m	126.79
01.05.01	PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO EN PAVIMENTO (PASES	m2	284.37
01.05.02	SARDINELES		
02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m	1,277.57
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	101.15
02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	122.27
02.02.01	CONCRETO SIMPLE PARA SARDINEL SUMERGIDO		
02.02.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	101.15
02.03	CURADO CON AGUA	m2	191.64
02.03.01	PINTURAS		
02.03.03	PINTURA DE TRAFICO PARA SARDINELES	m2	191.64
02.04	VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS		
02.04.01	OBRAS PRELIMINARES		
03	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1,524.79
03.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	1,524.79
03.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.02	CORTE MANUAL DE TERRENO EN VEREDAS, MARTILLOS,	m3	304.96
03.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA UÑAS DE VEREDAS Y	m3	12.78
03.02.01	NIVELACION RIEGO Y COMPACTACION DE LA SUB-RASANTE	m2	1,524.79
03.02.02	BASE DE AFIRMADO E=0.10 m COMPACTACION CON EQUIPO	m2	1,524.79
03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	335.46
03.02.04	CONCRETO SIMPLE		
03.02.05	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA VEREDAS Y MARTILLOS	m2	1,524.79
03.03	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA UÑAS EN VEREDAS Y	m3	12.78
03.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA PARA VEREDAS Y	m2	127.76
03.03.02	CURADO CON AGUA	m2	1,524.79
03.03.03	JUNTAS ASFALTICAS		
03.03.04	JUNTAS ASFALTICAS E=1"	m	508.01
03.04	VARIOS		
03.04.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	mes	3.00
04	VARIOS		
04.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	mes	4.00

FUENTE: Elaboración propio

8.7.2.2. METRADO DE PAVIMENTO ARTICULADO

CUADRO N° 21 METRADO DE PAVIMENTO ARTICULADO

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	PAVIMENTOS ARTICULADOS		
01.01	OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES		
01.01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	und	1.00
01.01.01.02	OFICINA, ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA	und	1.00
01.01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y	glb	1.00
01.01.01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD	mes	4.00
01.01.01.05	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD EN OBRA	mes	4.00
01.01.02	OBRAS PRELIMINARES		
01.01.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	4,585.44
01.01.02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	4,585.44
01.01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.03.01	EXCAVACION MASIVA CON EQUIPO PESADO	m3	1,341.47
01.01.03.02	PREPARACION DE SUB-RASANTE CON MOTO NIVELADORA	m2	4,585.44
01.01.03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,475.62
01.01.04	EXTRUCTURAS PAVIMENTOS ARTICULADOS		
01.01.04.01	CONFORMACION DE CAMA DE ARENA PARA ADOQUINES	m2	4,585.44
01.01.04.02	BASE GRANULAR E=0.15 m. COMPACTADA	m2	4,585.44
01.01.04.03	PISO DE CEMENTO ADOQUIN DE CONCRETO	m2	4,585.44
01.01.05	SEÑALIZACION		
01.01.05.01	PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO EN PAVIMENTO	m	126.79
01.01.05.02	PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO EN PAVIMENTO	m2	284.37
01.02	SARDINELES		
01.02.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m	1,277.57
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.02.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	101.15
01.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	122.27
01.02.03	CONCRETO SIMPLE PARA SARDINEL SUMERGIDO		
01.02.03.01	CONCRETO f _c =210 kg/cm ²	m3	101.15
01.02.03.02	CURADO CON AGUA	m2	191.64
01.02.04	PINTURAS		
01.02.04.01	PINTURA DE TRAFICO PARA SARDINELES	m2	191.64
01.03	VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS		
01.03.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.03.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1,524.79
01.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	1,524.79
01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.02.01	CORTE MANUAL DE TERRENO EN VEREDAS, MARTILLOS,	m3	304.96
01.03.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA UÑAS DE	m3	12.78
01.03.02.03	NIVELACION RIEGO Y COMPACTACION DE LA SUB-	m2	1,524.79
01.03.02.04	BASE DE AFIRMADO E=0.10 m COMPACTACION CON	m2	1,524.79
01.03.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	335.46
01.03.03	CONCRETO SIMPLE		
01.03.03.01	CONCRETO f _c =175 kg/cm ² PARA VEREDAS Y MARTILLOS	m2	1,524.79
01.03.03.02	CONCRETO f _c =175 kg/cm ² PARA UÑAS EN VEREDAS Y	m3	12.78
01.03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA PARA	m2	127.76
01.03.03.04	CURADO CON AGUA	m2	1,524.79
01.03.04	JUNTAS ASFALTICAS		
01.03.04.01	JUNTAS ASFALTICAS E=1"	m	508.01
01.04	VARIOS		
01.04.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	mes	4.00

FUENTE: Elaboración propio

8.7.2.3. METRADO DE PAVIMENTO RIGIDO

CUADRO N° 22 METRADO DE PAVIMENTO RIGIDO

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	PAVIMENTOS RIGIDOS		
01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	und	1.00
01.01.02	OFICINA, ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA	und	1.00
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00
01.01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL DE OBRAS	mes	4.00
01.01.05	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD EN OBRA	mes	4.00
01.02	OBRAS PRELIMINARES		
01.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	4,585.44
01.02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	4,585.44
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.01	EXCAVACION MASIVA CON EQUIPO PESADO	m3	1,341.47
01.03.02	PREPARACION DE SUB-RASANTE CON MOTO NIVELADORA	m2	4,585.44
01.03.03	BASE GRANULAR E=0.20 m. COMPACTADA	m2	4,585.44
01.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,475.62
01.04	ESTRUCTURAS PAVIMENTOS RIGIDOS		
01.04.01	CONCRETO EN LOSA DE RODADURA $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ E= 0.20m	m3	825.38
01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE RODADURA	m2	353.22
01.04.03	JUNTAS ASFALTICAS	m	1,962.36
01.04.04	CURADO DE LOSA DE RODADURA	m2	4,585.44
01.05	SEÑALIZACION		
01.05.01	PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO EN PAVIMENTO (LINEA DISCONTINUA),	m	126.79
01.05.02	PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO EN PAVIMENTO (PASES PEATONALES Y	m2	284.37
02	SARDINELES		
02.01	OBRAS PRELIMINARES		
02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m	1,277.57
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	101.15
02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	122.27
02.03	CONCRETO SIMPLE PARA SARDINEL SUMERGIDO		
02.03.01	CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	m3	101.15
02.03.03	CURADO CON AGUA	m2	191.64
02.04	PINTURAS		
02.04.01	PINTURA DE TRAFICO PARA SARDINELES	m2	191.64
03	VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS		
03.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1,524.79
03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	1,524.79
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.02.01	CORTE MANUAL DE TERRENO EN VEREDAS, MARTILLOS, RAMPAS A NIVEL DE	m3	304.96
03.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA UÑAS DE VEREDAS Y MARTILLOS	m3	12.78
03.02.03	NIVELACION RIEGO Y COMPACTACION DE LA SUB-RASANTE	m2	1,524.79
03.02.04	BASE DE AFIRMADO E=0.20 m COMPACTACION CON EQUIPO LIVIANO	m2	1,524.79
03.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	335.46
03.03	CONCRETO SIMPLE		
03.03.01	CONCRETO $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ PARA VEREDAS Y MARTILLOS	m2	1,524.79
03.03.02	CONCRETO $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ PARA UÑAS EN VEREDAS Y MARTILLOS	m3	12.78
03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA PARA VEREDAS Y MARTILLOS	m2	17.76
03.03.04	CURADO CON AGUA	m2	1,524.79
03.04	JUNTAS ASFALTICAS		
03.04.01	JUNTAS ASFALTICAS E=1"	m2	508.01
04	VARIOS		
04.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	mes	4.00

FUENTE: Elaboración propio

8.7.3. PRESUPUESTO

8.8.3.1. PRESUPUESTO PAVIMENTO FLEXIBLE

Presupuesto

Presupuesto	0201001	ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL		
Subpresupuesto	001	ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL		
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		Costo al	08/06/2019
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	PAVIMENTOS FLEXIBLES				344,359.70
01.01	OBRAS PROVISIONALES				120,192.71
01.01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	und	1.00	1,399.57	1,399.57
01.01.02	OFICINA, ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA	und	1.00	1,200.00	1,200.00
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	2,647.57	2,647.57
01.01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL DE OBRAS	mes	3.00	26,896.26	80,688.78
01.01.05	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD EN OBRA	mes	3.00	11,418.93	34,256.79
01.02	OBRAS PRELIMINARES				14,581.70
01.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	4,585.44	1.13	5,181.55
01.02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	4,585.44	2.05	9,400.15
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				131,839.82
01.03.01	EXCAVACION MASIVA CON EQUIPO PESADO	m3	1,341.47	7.51	10,074.44
01.03.02	PREPARACION DE SUB-RASANTE CON MOTO NIVELADORA	m2	4,585.44	2.31	10,592.37
01.03.03	BASE GRANULAR E=0.15 m.COMPACTADA	m2	4,585.44	9.87	45,258.29
01.03.04	SUB-BASE GRANULAR	m2	4,585.44	8.46	38,792.82
01.03.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,475.62	18.38	27,121.90
01.04	EXTRUCTURAS PAVIMENTOS FLEXIBLES				76,576.85
01.04.01	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	4,585.44	11.64	53,374.52
01.04.02	IMPRIMACION ASFALTICA MC-30	m2	4,585.44	5.06	23,202.33
01.05	SEÑALIZACION				1,168.62
01.05.01	PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO EN PAVIMENTO (LINEA DISCONTINUA), E=0.10M	m	126.79	2.78	352.48
01.05.02	PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO EN PAVIMENTO (PASES PEATONALES Y SIMBOLOS)	m2	284.37	2.87	816.14
02	SARDINELES				55,460.51
02.01	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m	1,277.57	1.69	2,159.09
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				5,607.52
02.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	101.15	33.22	3,360.20
02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	122.27	18.38	2,247.32
02.03	CONCRETO SIMPLE PARA SARDINEL SUMERGIDO				46,055.38
02.03.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	101.15	451.32	45,651.02
02.03.02	CURADO CON AGUA	m2	191.64	2.11	404.36
02.04	PINTURAS				1,638.52
02.04.01	PINTURA DE TRAFICO PARA SARDINELES	m2	191.64	8.55	1,638.52
03	VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS				368,862.99
03.01	OBRAS PRELIMINARES				4,848.83
03.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1,524.79	1.13	1,723.01
03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	1,524.79	2.05	3,125.82
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				35,491.23
03.02.01	CORTE MANUAL DE TERRENO EN VEREDAS, MARTILLOS, RAMPAS A NIVEL DE SUB-RASANTE	m3	304.96	33.22	10,130.77
03.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA UÑAS DE VEREDAS Y MARTILLOS	m3	12.78	33.22	424.55
03.02.03	NIVELACION RIEGO Y COMPACTACION DE LA SUB-RASANTE	m2	1,524.79	3.18	4,848.83
03.02.04	BASE DE AFIRMADO E=0.10 m COMPACTACION CON EQUIPO LIVIANO	m2	1,524.79	9.13	13,921.33
03.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	335.46	18.38	6,165.75
03.03	CONCRETO SIMPLE				325,012.58
03.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA VEREDAS Y MARTILLOS	m2	1,524.79	203.98	311,026.66
03.03.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA UÑAS EN VEREDAS Y MARTILLOS	m3	12.78	378.26	4,834.16
03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA PARA VEREDAS Y MARTILLOS	m2	127.76	46.45	5,934.45
03.03.04	CURADO CON AGUA	m2	1,524.79	2.11	3,217.31
03.04	JUNTAS ASFALTICAS				3,510.35
03.04.01	JUNTAS ASFALTICAS E=1"	m	508.01	6.91	3,510.35
04	VARIOS				102,000.00
04.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	mes	3.00	34,000.00	102,000.00

Presupuesto

Presupuesto	0201001	ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL		
Subpresupuesto	001	ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL		
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		Costo al	08/06/2019
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	COSTO DIRECTO				870,683.20
	GASTOS GENERALES (14%)				121,895.65
	UTILIDADES (10%)				87,068.32
				
	SUB TOTAL				1,079,647.17
	IMPUESTO IGV (18%)				194,336.49
				
	PRESUPUESTO GENERAL				1,273,983.66
	SON : UN MILLON DOSCIENTOS SETENTITRES MIL NOVECIENTOS OCHENTITRES Y 66/100 SOLES				

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL

Subpresupuesto 001 ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PA Fecha presupuesto 08/06/2019

Partida 01.01.01 CARTEL DE OBRA 3.60x7.20

Rendimiento und/DIA 0.5000 EQ. 0.5000 Costo unitario directo por : und 1,399.57

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	16.0000	21.91	350.56
0101010005	PEON	hh	1.0000	16.0000	15.82	253.12
						603.68
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		3.0000	4.50	13.50
0207030001	HORMIGON	m3		0.3200	55.00	17.60
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0820	5.00	0.41
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		25.9200	5.93	153.71
0238010001	LIJA PARA MADERA	und		2.0000	2.00	4.00
02461600010005	GIGANTOGRAFIA DIGITAL BANNER 7.20X3.60	und		1.0000	576.49	576.49
						765.71
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	603.68	30.18
						30.18

Partida 01.01.02 OFICINA, ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA

Rendimiento und/DIA 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 1,200.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0267110022	CACETA DE ALMACEN Y GUADIANIA	glb		1.0000	1,200.00	1,200.00
						1,200.00

Partida 01.01.03 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

Rendimiento glb/DIA 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 2,647.57

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
02460100020004	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUI	glb		1.0000	2,647.57	2,647.57
						2,647.57

Partida 01.01.04 MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL DE OBRAS

Rendimiento mes/DIA 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : mes 26,896.26

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	12.0000	96.0000	15.82	1,518.72
						1,518.72
Materiales						
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" D	und		4.0000	25.40	101.60
0267110003	TRANQUERA DE MADERA DE 0.75 X 1.20 m	und		2.0000	82.50	165.00

02671100060003	BANDERINES	und		5.0000	16.20	81.00
02671100060004	SACOS DE ARENA	und		8.0000	60.00	480.00
0267110020	LAMPARAS DE DESTELLOS	und		12.0000	5.50	66.00
0267110021	TAMBORES (CILINDROS VACIOS)	und		2.0000	12.00	24.00
						917.60
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1,518.72	75.94
03011600010004	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP	: hm	3.0000	24.0000	186.00	4,464.00
0301190002	RODILLO VIBRATORIO	hm	3.0000	24.0000	150.00	3,600.00
0301200001	MOTONIVELADORA	hm	3.0000	24.0000	180.00	4,320.00
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	6.0000	48.0000	120.00	5,760.00
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	6.0000	48.0000	130.00	6,240.00
						24,459.94

Partida 01.01.05 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD EN OBRA

Rendimiento mes/DIA 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : mes 11,418.93

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	21.91	175.28
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	15.82	126.56
						301.84
Materiales						
0210030003	MALLA FAENA DE SEGURIDAD COLOR NARANJA	rl		5.0000	45.20	226.00
0222140008	PARANTES PORTAMALLAS (CACHACOS)	und		80.0000	15.60	1,248.00
0267110001	CINTA DE SEÑALIZACION	und		15.0000	42.60	639.00
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" D	und		30.0000	25.40	762.00
02671100060003	BANDERINES	und		60.0000	16.20	972.00
0267110023	TRANQUERA DE SEGURIDAD DE 0.75 X 1.20 m	und		80.0000	82.50	6,600.00
02901500260002	CARTEL DE DESVIO DE TRANSITO	und		25.0000	26.20	655.00
						11,102.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	301.84	15.09
						15.09

Partida 01.02.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL

Rendimiento m2/DIA 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : m2 1.13

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0032	21.91	0.07
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	15.82	1.01
						1.08
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.08	0.05
						0.05

Partida 01.02.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

Rendimiento m2/DIA 700.0000 EQ. 700.0000 Costo unitario directo por : m2 2.05

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0343	15.82	0.54
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0114	24.70	0.28
						0.82
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0500	4.50	0.23

02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0500	6.15	0.31
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0350	5.93	0.21
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0015	30.42	0.05
						0.80
	Equipos					
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.0000	0.0014	80.00	0.11
0301000009	ESTACION TOTAL	día	1.0000	0.0014	200.00	0.28
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.82	0.04
						0.43

Partida

01.03.01

EXCAVACION MASIVA CON EQUIPO PESADO

Rendimiento	m3/DIA	360.0000	EQ. 360.0000	Costo unitario directo por : m3	7.51	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0222	17.55	0.39
						0.39
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.39	0.02
0301180002	TRACTOR DE ORUGAS	hm	1.0000	0.0222	320.00	7.10
						7.12

Partida

01.03.02

PREPARACION DE SUB-RASANTE CON MOTO NIVELADORA

Rendimiento	m2/DIA	1,800.0000	EQ. 1,800.0000	Costo unitario directo por : m2	2.31	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0044	21.91	0.10
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0089	15.82	0.14
						0.24
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.24	0.01
03011900020002	RODILLO VIBRATORIO DYNAPAC LISO CA-25	hm	1.0000	0.0044	160.00	0.70
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0044	180.00	0.79
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	1.0000	0.0044	130.00	0.57
						2.07

Partida

01.03.03

BASE GRANULAR E=0.15 m.COMPACTADA

Rendimiento	m2/DIA	1,250.0000	EQ. 1,250.0000	Costo unitario directo por : m2	9.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0064	17.55	0.11
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0192	15.82	0.30
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0064	24.70	0.16
						0.57
	Materiales					
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3		0.1500	40.00	6.00
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0200	6.15	0.12
0290130021	AGUA	m3		0.0290	5.00	0.15
						6.27
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.57	0.03
0301190003	RODILLO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	hm	1.0000	0.0064	160.00	1.02
03012000010002	MOTONIVELADORA FIAT FG-85A	hm	1.0000	0.0064	180.00	1.15
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	1.0000	0.0064	130.00	0.83
						3.03

Partida	01.03.04		SUB-BASE GRANULAR			
Rendimiento	m2/DIA	1,250.0000	EQ. 1,250.0000	Costo unitario directo por : m2		8.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0064	17.55	0.11
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0192	15.82	0.30
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0064	24.70	0.16
						0.57
Materiales						
02070400010001	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE	m3		0.1300	35.30	4.59
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0200	6.15	0.12
0290130022	AGUA	m3		0.0290	5.00	0.15
						4.86
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.57	0.03
0301190003	RODILLO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	hm	1.0000	0.0064	160.00	1.02
03012000010002	MOTONIVELADORA FIAT FG-85A	hm	1.0000	0.0064	180.00	1.15
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	1.0000	0.0064	130.00	0.83
						3.03

Partida	01.03.05		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE			
Rendimiento	m3/DIA	480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m3		18.38
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0167	15.82	0.26
						0.26
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.26	0.01
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP :	hm	1.0000	0.0167	186.00	3.11
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	6.0000	0.1000	150.00	15.00
						18.12

Partida	01.04.01		CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"			
Rendimiento	m2/DIA	2,000.0000	EQ. 2,000.0000	Costo unitario directo por : m2		11.64
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0080	21.91	0.18
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0040	17.55	0.07
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.0320	15.82	0.51
						0.76
Materiales						
0201050005	MEZCLA ASFALTICA	m3		0.0520	182.60	9.50
						9.50
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.76	0.02
0301190003	RODILLO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	hm	1.0000	0.0040	160.00	0.64
03013900020002	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-	hm	1.0000	0.0040	180.50	0.72
						1.38

Partida	01.04.02		IMPRIMACION ASFALTICA MC-30			
Rendimiento	m2/DIA	2,500.0000	EQ. 2,500.0000	Costo unitario directo por : m2		5.06

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0032	17.55	0.06
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0192	15.82	0.30
						0.36
Materiales						
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.3200	11.02	3.53
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0050	70.25	0.35
						3.88
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.36	0.02
0301140006	COMPRESORA NEUMATICA	hm	1.0000	0.0032	70.00	0.22
0301220008	CAMION IMPRIMADOR	hm	1.0000	0.0032	181.91	0.58
						0.82

Partida	01.05.01	PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO EN PAVIMENTO (LINEA DISCONTINUA), E=0.10M				
Rendimiento	m/DIA	1,600.0000	EQ. 1,600.0000	Costo unitario directo por : m		2.78
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0050	21.91	0.11
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0100	17.55	0.18
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0050	15.82	0.08
						0.37
Materiales						
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.0110	50.60	0.56
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal		0.0050	89.50	0.45
0240180005	MICROESFERAS DE VIDRIO DROP-ON	kg		0.0350	4.50	0.16
						1.17
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.37	0.01
0301120005	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVI	hm	1.0000	0.0050	45.00	0.23
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 8"	hm	1.0000	0.0050	200.00	1.00
						1.24

Partida	01.05.02	PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO EN PAVIMENTO (PASES PEATONALES Y SIMBOLOS)				
Rendimiento	m2/DIA	1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m2		2.87
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0053	21.91	0.12
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0107	17.55	0.19
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0053	15.82	0.08
						0.39
Materiales						
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.0110	50.60	0.56
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal		0.0050	89.50	0.45
0240180005	MICROESFERAS DE VIDRIO DROP-ON	kg		0.0350	4.50	0.16
						1.17
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.39	0.01
0301120005	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVI	hm	1.0000	0.0053	45.00	0.24
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 8"	hm	1.0000	0.0053	200.00	1.06
						1.31

Partida	02.01	TRAZO Y REPLANTEO INICAL				
Rendimiento	m/DIA	1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m		1.69

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0240	15.82	0.38
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0080	24.70	0.20
						0.58
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0500	4.50	0.23
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0500	6.15	0.31
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0350	5.93	0.21
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0015	30.42	0.05
						0.80
Equipos						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.0000	0.0010	80.00	0.08
0301000009	ESTACION TOTAL	día	1.0000	0.0010	200.00	0.20
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.58	0.03
						0.31
Partida	02.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL				
Rendimiento	m3/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3		33.22
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64
						31.64
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	31.64	1.58
						1.58
Partida	02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				
Rendimiento	m3/DIA	480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m3		18.38
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0167	15.82	0.26
						0.26
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.26	0.01
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP : hm	hm	1.0000	0.0167	186.00	3.11
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	6.0000	0.1000	150.00	15.00
						18.12
Partida	02.03.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		451.32
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	21.91	23.37
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.6000	17.55	28.08
0101010005	PEON	hh	10.0000	5.3333	15.82	84.37
						135.82
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6500	85.00	55.25
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5500	64.00	35.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.5500	21.50	205.33
0290130021	AGUA	m3		0.2100	5.00	1.05
						296.83

Equipos						
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	15.00	8.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	20.00	10.67
						18.67
Partida	02.03.02	CURADO CON AGUA				
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2		2.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	15.82	1.06
						1.06
Materiales						
02221800010015	CURADOR CON AGUA	m3		0.2000	5.00	1.00
						1.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.06	0.05
						0.05
Partida	02.04.01	PINTURA DE TRAFICO PARA SARDINELES				
Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2		8.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	21.91	1.75
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.82	1.27
						3.02
Materiales						
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.1000	50.60	5.06
02400800150001	SOLVENTE XILOL	gal		0.0100	38.40	0.38
						5.44
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.02	0.09
						0.09
Partida	03.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL				
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2		1.13
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0032	21.91	0.07
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	15.82	1.01
						1.08
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.08	0.05
						0.05
Partida	03.01.02	TRAZO, NIVELES YREPLANTEO				
Rendimiento	m2/DIA	700.0000	EQ. 700.0000	Costo unitario directo por : m2		2.05
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0343	15.82	0.54
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0114	24.70	0.28
						0.82
Materiales						

02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0500	4.50	0.23
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0500	6.15	0.31
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0350	5.93	0.21
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0015	30.42	0.05
						0.80
	Equipos					
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.0000	0.0014	80.00	0.11
0301000009	ESTACION TOTAL	día	1.0000	0.0014	200.00	0.28
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.82	0.04
						0.43
Partida	03.02.01	CORTE MANUAL DE TERRENO EN VEREDAS, MARTILLOS, RAMPAS A NIVEL DE SUB-RASANTE				
Rendimiento	m3/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3		33.22
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64
						31.64
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	31.64	1.58
						1.58
Partida	03.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA UÑAS DE VEREDAS Y MARTILLOS				
Rendimiento	m3/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3		33.22
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64
						31.64
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	31.64	1.58
						1.58
Partida	03.02.03	NIVELACION RIEGO Y COMPACTACION DE LA SUB-RASANTE				
Rendimiento	m2/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2		3.18
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	21.91	1.17
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1067	15.82	1.69
						2.86
	Materiales					
0290130021	AGUA	m3		0.0350	5.00	0.18
						0.18
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.86	0.14
						0.14
Partida	03.02.04	BASE DE AFIRMADO E=0.10 m COMPACTACION CON EQUIPO LIVIANO				
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2		9.13
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	21.91	1.46
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1333	15.82	2.11
						3.57

Materiales						
0207040001	MATERIAL GRANULAR	m3		0.1000	40.00	4.00
0290130021	AGUA	m3		0.0500	5.00	0.25
						4.25
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.57	0.18
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCH. hm		1.0000	0.0667	17.00	1.13
						1.31
Partida	03.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				
Rendimiento	m3/DIA	480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m3		18.38
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0167	15.82	0.26
						0.26
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.26	0.01
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP : hm		1.0000	0.0167	186.00	3.11
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	6.0000	0.1000	150.00	15.00
						18.12
Partida	03.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA VEREDAS Y MARTILLOS				
Rendimiento	m2/DIA	60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m2		203.98
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2667	21.91	5.84
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	17.55	2.34
0101010005	PEON	hh	8.0000	1.0667	15.82	16.88
						25.06
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0650	85.00	5.53
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0550	64.00	3.52
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol		7.5000	21.72	162.90
0290130021	AGUA	m3		0.2100	5.00	1.05
						173.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	25.06	1.25
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.1333	15.00	2.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.1333	20.00	2.67
						5.92
Partida	03.03.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA UÑAS EN VEREDAS Y MARTILLOS				
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		378.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	21.91	23.37
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.55	9.36
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.2667	15.82	67.50
						100.23
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6500	85.00	55.25
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5500	64.00	35.20
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol		7.5000	21.72	162.90
0290130021	AGUA	m3		0.2000	5.00	1.00
						144.35

						254.35
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	100.23	5.01
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	15.00	8.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	20.00	10.67
						23.68

Partida
03.03.03
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA PARA VEREDAS Y MARTILLOS

Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m2		46.45
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.2667	21.91 5.84
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.2667	17.55 4.68
						10.52
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.80	0.48
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0100	4.80	0.05
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1300	4.50	0.59
0222140002	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0100	25.60	0.26
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.9300	5.93	17.37
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln		0.5000	32.40	16.20
0240080017	DISOLVENTE XIOL	gal		0.0050	89.50	0.45
						35.40
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.52	0.53
						0.53

Partida
03.03.04
CURADO CON AGUA

Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2		2.11
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.0667	15.82 1.06
						1.06
	Materiales					
02221800010015	CURADOR CON AGUA	m3		0.2000	5.00	1.00
						1.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.06	0.05
						0.05

Partida
03.04.01
JUNTAS ASFALTICAS E=1"

Rendimiento	m/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m		6.91
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0800	17.55 1.40
0101010005	PEON	hh		3.0000	0.2400	15.82 3.80
						5.20
	Materiales					
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.1330	10.50	1.40
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0023	64.00	0.15
						1.55
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.20	0.16
						0.16

Partida	04.01		MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL				
Rendimiento	mes/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : mes		34,000.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
02461800010006	DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	glb		1.0000	12,000.00	12,000.00	
02461800010007	DISPOSICIÓN RECOJO DE MATERIAL EN GEN	glb		1.0000	3,000.00	3,000.00	
0267110024	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO	glb		1.0000	15,000.00	15,000.00	
0291030002	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN	glb		1.0000	4,000.00	4,000.00	
						34,000.00	
				Fecha :	16/10/2019 11:42:56 a.m.		

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0201001	ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO
Subpresupuesto	001	MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL
Fecha	01/06/2019	ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO
Lugar	140112	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
MANO DE OBRA					
0101010003	OPERARIO	hh	879.1233	21.91	19,261.59
0101010004	OFICIAL	hh	572.4251	17.55	10,046.06
0101010005	PEÓN	hh	5,121.3465	15.82	81,019.70
0101030000	TOPOGRAFO	hh	138.5712	24.70	3,422.71
					113,750.06
MATERIALES					
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal	67.5653	10.50	709.44
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal	1,467.3408	11.02	16,170.10
0201050005	MEZCLA ASFALTICA	m3	238.4429	182.60	43,539.67
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	12.7760	4.80	61.32
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	1.2776	4.80	6.13
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	388.9988	4.50	1,750.49
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	173.1660	85.00	14,719.11
02070200010001	ARENA FINA	m3	22.9272	70.25	1,610.64
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	147.6934	64.00	9,452.38
0207030001	HORMIGON	m3	0.3200	55.00	17.60
0207040001	MATERIAL GRANULAR	m3	152.4790	40.00	6,099.16
02070400010001	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE	m3	596.1072	35.30	21,042.58
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3	687.8160	40.00	27,512.64
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.0820	5.00	0.41
0210030003	MALLA FAENA DE SEGURIDAD COLOR NARANJA	rl	15.0000	45.20	678.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	965.9825	21.50	20,768.62
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol	11,531.7750	21.72	250,470.15
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol	552.8076	6.15	3,399.77
0222140002	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal	1.2776	25.60	32.71
0222140008	PARANTES PORTAMALLAS (CACHACOS)	und	240.0000	15.60	3,744.00
02221800010015	CURADOR CON AGUA	m3	343.2860	5.00	1,716.43
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	658.8310	5.93	3,906.87
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln	63.8800	32.40	2,069.71
0238010001	LIJA PARA MADERA	und	2.0000	2.00	4.00
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	11.0818	30.42	337.11
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal	23.6868	50.60	1,198.55
02400800150001	SOLVENTE XILOL	gal	1.9164	38.40	73.59
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal	2.6947	89.50	241.18
0240180005	MICROESFERAS DE VIDRIO DROP-ON	kg	14.3907	4.50	64.76
02460100020004	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.0000	2,647.57	2,647.57
02461600010005	GIGANTOGRAFIA DIGITAL BANNER 7.20X3.60	und	1.0000	576.49	576.49
02461800010006	DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	glb	3.0000	12,000.00	36,000.00
02461800010007	DISPOSICIÓN RECOJO DE MATERIAL EN GENERAL	glb	3.0000	3,000.00	9,000.00
0267110001	CINTA DE SEÑALIZACION	und	45.0000	42.60	1,917.00
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und	102.0000	25.40	2,590.80
0267110003	TRANQUERA DE MADERA DE 0.75 X 1.20 m	und	6.0000	82.50	495.00
02671100060003	BANDERINES	und	195.0000	16.20	3,159.00
02671100060004	SACOS DE ARENA	und	24.0000	60.00	1,440.00
0267110020	LAMPARAS DE DESTELLOS	und	36.0000	5.50	198.00
0267110021	TAMBORES (CILINDROS VACIOS)	und	6.0000	12.00	72.00
0267110022	CACETA DE ALMACEN Y GUADIANIA	glb	1.0000	1,200.00	1,200.00
0267110023	TRANQUERA DE SEGURIDAD DE 0.75 X 1.20 m	und	240.0000	82.50	19,800.00
0267110024	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO	glb	3.0000	15,000.00	45,000.00
0290130021	AGUA	m3	606.5884	5.00	3,032.94
0290130022	AGUA	m3	132.9778	5.00	664.89
02901500260002	CARTEL DE DESVIO DE TRANSITO	und	75.0000	26.20	1,965.00
0291030002	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN	glb	3.0000	4,000.00	12,000.00
					573,155.81
EQUIPOS					
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	9.8319	80.00	786.55
0301000009	ESTACION TOTAL	día	9.8319	200.00	1,966.38
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	101.7035	17.00	1,728.96
0301120005	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm	2.1412	45.00	96.35
0301140006	COMPRESORA NEUMATICA	hm	14.6734	70.00	1,027.14
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	2.1412	200.00	428.24
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	32.2870	186.00	6,005.38
03011600010004	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	72.0000	186.00	13,392.00
0301180002	TRACTOR DE ORUGAS	hm	29.7806	320.00	9,529.79
0301190002	RODILLO VIBRATORIO	hm	72.0000	150.00	10,800.00

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra 0201001 ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO
 Subpresupuesto 001 MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL
 Fecha 01/06/2019 ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO
 Lugar 140112 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
03011900020002	RODILLO VIBRATORIO DYNAPAC LISO CA-25	hm	20.1759	160.00	3,228.14
0301190003	RODILLO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	hm	77.0354	160.00	12,325.66
0301200001	MOTONIVELADORA	hm	72.0000	180.00	12,960.00
03012000010002	MOTONIVELADORA FIAT FG-85A	hm	58.6936	180.00	10,564.85
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	20.1759	180.00	3,631.66
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	193.3350	150.00	29,000.25
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	144.0000	120.00	17,280.00
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	222.8695	130.00	28,973.04
0301220008	CAMION IMPRIMADOR	hm	14.6734	181.91	2,669.24
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	264.0134	15.00	3,960.20
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	264.0134	20.00	5,280.27
03013900020002	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'	hm	18.3418	180.50	3,310.69
					178,944.79
Total				S/.	865,850.66

Fórmula Polinómica

Presupuesto 0201001 ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL

Subpresupuesto 001 ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL

Fecha Presupuesto 08/06/2019

Moneda SOLES

Ubicación Geográfica 140112 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL

$$K = 0.203*(MOr / MOo) + 0.306*(CMCr / CMCo) + 0.083*(Ar / Ao) + 0.060*(AFr / AFo) + 0.168*(Mr / Mo) + 0.180*(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.203	100.000	MO	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.306	15.033		43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
		77.451	CMC	80	CONCRETO PREMEZCLADO
		7.516		21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
3	0.083	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
4	0.060	95.000	AF	13	ASFALTO
		5.000		32	FLETE TERRESTRE
5	0.168	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
6	0.180	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

8.8.3.2. PRSUPUESTO PAVIMENTO ARTICULADO

Presupuesto

Presupuesto	0201003	ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL.. P.A		
Subpresupuesto	001	ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL.. P.A		
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		Costo al	08/06/2019
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	PAVIMENTOS ARTICULADOS				1,232,031.51
01.01	OBRAS PRELIMINARES Y PROVICIONALES				670,487.54
01.01.01	OBRAS PROVISIONALES				161,060.33
01.01.01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	und	1.00	1,399.57	1,399.57
01.01.01.02	OFICINA, ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA	und	1.00	1,200.00	1,200.00
01.01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	5,200.00	5,200.00
01.01.01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL DE OBRAS	mes	4.00	26,896.26	107,585.04
01.01.01.05	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD EN OBRA	mes	4.00	11,418.93	45,675.72
01.01.02	OBRAS PRELIMINARES				14,581.70
01.01.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	4,585.44	1.13	5,181.55
01.01.02.02	TRAZO, NIVELES YREPLANTEO	m2	4,585.44	2.05	9,400.15
01.01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				47,788.71
01.01.03.01	EXCAVACION MASIVA CON EQUIPO PESADO	m3	1,341.47	7.51	10,074.44
01.01.03.02	PREPARACION DE SUB-RASANTE CON MOTO NIVELADORA	m2	4,585.44	2.31	10,592.37
01.01.03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,475.62	18.38	27,121.90
01.01.04	EXTRUCTURAS PAVIMENTOS ARTICULADOS				445,888.18
01.01.04.01	CONFORMACION DE CAMA DE ARENA PARA ADOQUINES	m2	4,585.44	2.87	13,160.21
01.01.04.02	BASE GRANULAR E=0.15 m.COMPACTADA	m2	4,585.44	31.17	142,928.16
01.01.04.03	PISO DE CEMENTO ADOQUIN DE CONCRETO	m2	4,585.44	63.20	289,799.81
01.01.05	SEÑALIZACION				1,168.62
01.01.05.01	PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO EN PAVIMENTO (LINEA DISCONTINUA), E=0.10M	m	126.79	2.78	352.48
01.01.05.02	PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO EN PAVIMENTO (PASES PEATONALES Y SIMBOLOS)	m2	284.37	2.87	816.14
01.02	SARDINELES				55,460.51
01.02.01	OBRAS PRELIMINARES				2,159.09
01.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m	1,277.57	1.69	2,159.09
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				5,607.52
01.02.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	101.15	33.22	3,360.20
01.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	122.27	18.38	2,247.32
01.02.03	CONCRETO SIMPLE PARA SARDINEL SUMERGIDO				46,055.38
01.02.03.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2	m3	101.15	451.32	45,651.02
01.02.03.02	CURADO CON AGUA	m2	191.64	2.11	404.36
01.02.04	PINTURAS				1,638.52
01.02.04.01	PINTURA DE TRAFICO PARA SARDINELES	m2	191.64	8.55	1,638.52
01.03	VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS				370,083.46
01.03.01	OBRAS PRELIMINARES				4,848.83
01.03.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1,524.79	1.13	1,723.01
01.03.01.02	TRAZO, NIVELES YREPLANTEO	m2	1,524.79	2.05	3,125.82
01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				36,711.06
01.03.02.01	CORTE MANUAL DE TERRENO EN VEREDAS, MARTILLOS, RAMPAS A NIVEL DE SUB-RASANTE	m3	304.96	33.22	10,130.77
01.03.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA UÑAS DE VEREDAS Y MARTILLOS	m3	12.78	33.22	424.55
01.03.02.03	NIVELACION RIEGO Y COMPACTACION DE LA SUB-RASANTE	m2	1,524.79	3.18	4,848.83
01.03.02.04	BASE DE AFIRMADO E=0.10 m COMPACTACION CON EQUIPO LIVIANO	m2	1,524.79	9.93	15,141.16
01.03.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	335.46	18.38	6,165.75
01.03.03	CONCRETO SIMPLE				325,013.22
01.03.03.01	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2 PARA VEREDAS Y MARTILLOS	m2	1,524.79	203.98	311,026.66
01.03.03.02	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2 PARA UÑAS EN VEREDAS Y MARTILLOS	m3	12.78	378.31	4,834.80
01.03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA PARA VEREDAS Y MARTILLOS	m2	127.76	46.45	5,934.45
01.03.03.04	CURADO CON AGUA	m2	1,524.79	2.11	3,217.31
01.03.04	JUNTAS ASFALTICAS				3,510.35
01.03.04.01	JUNTAS ASFALTICAS E=1"	m	508.01	6.91	3,510.35
01.04	VARIOS				136,000.00

151

Presupuesto

Presupuesto	0201003	ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL.. P.A	
Subpresupuesto	001	ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL.. P.A	
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Costo al	08/06/2019
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL		

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.04.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	mes	4.00	34,000.00	136,000.00
	COSTO DIRECTO				1,232,031.51
	GASTOS GENERALES (9.91%)				1,220,943.23
	UTILIDADES (10%)				
				
	SUB TOTAL				2,452,974.74
	IMPUESTO IGV (18%)				441,535.45
				
	PRESUPUESTO GENERAL				2,894,510.19
	SON : DOS MILLONES OCHOCIENTOS NOVENTICUATRO MIL QUINIENTOS DIEZ Y 19/100 SOLES				

Análisis de precios unitarios

ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL.. P.A						
Presupuesto	0201003					
Subpresupuesto	001	ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, /				
Partida	01.01.01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20				
Rendimiento	und/DIA	0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : und		1,399.57
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	16.0000	21.91	350.56
0101010005	PEON	hh	1.0000	16.0000	15.82	253.12
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		3.0000	4.50	13.50
0207030001	HORMIGON	m3		0.3200	55.00	17.60
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0820	5.00	0.41
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		25.9200	5.93	153.71
0238010001	LIJA PARA MADERA	plg		2.0000	2.00	4.00
02461600010005	GIGANTOGRAFIA DIGITAL BANNER 7.20X3.60	und		1.0000	576.49	576.49
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	603.68	30.18
Partida	01.01.01.02	OFICINA, ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA				
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und		1,200.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales						
0267110022	CACETA DE ALMACEN Y GUADIANIA	glb		1.0000	1,200.00	1,200.00
Partida	01.01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS				
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		5,200.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales						
02460100020004	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb		1.0000	5,200.00	5,200.00
Partida	01.01.01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL DE OBRAS				
Rendimiento	mes/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes		26,896.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	12.0000	96.0000	15.82	1,518.72
Materiales						
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und		4.0000	25.40	101.60
0267110003	TRANQUERA DE MADERA DE 0.75 X 1.20 m	und		2.0000	82.50	165.00
02671100060003	BANDERINES	und		5.0000	16.20	81.00
02671100060004	SACOS DE ARENA	und		8.0000	60.00	480.00
0267110020	LAMPARAS DE DESTELLOS	und		12.0000	5.50	66.00
0267110021	TAMBORES (CILINDROS VACIOS)	und		2.0000	12.00	24.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1,518.72	75.94
03011600010004	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	3.0000	24.0000	186.00	4,464.00
0301190002	RODILLO VIBRATORIO	hm	3.0000	24.0000	150.00	3,600.00
0301200001	MOTONIVELADORA	hm	3.0000	24.0000	180.00	4,320.00
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	6.0000	48.0000	120.00	5,760.00
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	6.0000	48.0000	130.00	6,240.00

Partida	01.01.01.05		SEÑALIZACION Y SEGURIDAD EN OBRA				
Rendimiento	mes/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes		11,418.93	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	8.0000	21.91	175.28
0101010005	PEON	hh		1.0000	8.0000	15.82	126.56
301.84							
Materiales							
0210030003	MALLA FAENA DE SEGURIDAD COLOR NARANJA	rl			5.0000	45.20	226.00
0222140008	PARANTES PORTAMALLAS (CACHACOS)	und			80.0000	15.60	1,248.00
0267110001	CINTA DE SEÑALIZACION	und			15.0000	42.60	639.00
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und			30.0000	25.40	762.00
02671100060003	BANDERINES	und			60.0000	16.20	972.00
0267110023	TRANQUERA DE SEGURIDAD DE 0.75 X 1.20 m	und			80.0000	82.50	6,600.00
02901500260002	CARTEL DE DESVIO DE TRANSITO	und			25.0000	26.20	655.00
11,102.00							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	301.84	15.09
15.09							
Partida	01.01.02.01		LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL				
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2		1.13	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh		0.1000	0.0032	21.91	0.07
0101010005	PEON	hh		2.0000	0.0640	15.82	1.01
1.08							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	1.08	0.05
0.05							
Partida	01.01.02.02		TRAZO, NIVELES YREPLANTEO				
Rendimiento	m2/DIA	700.0000	EQ. 700.0000	Costo unitario directo por : m2		2.05	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh		3.0000	0.0343	15.82	0.54
0101030000	TOPOGRAFO	hh		1.0000	0.0114	24.70	0.28
0.82							
Materiales							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg			0.0500	4.50	0.23
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol			0.0500	6.15	0.31
0231010001	MADERA TORNILLO	p2			0.0350	5.93	0.21
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal			0.0015	30.42	0.05
0.80							
Equipos							
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día		1.0000	0.0014	80.00	0.11
0301000009	ESTACION TOTAL	día		1.0000	0.0014	200.00	0.28
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	0.82	0.04
0.43							
Partida	01.01.03.01		EXCAVACION MASIVA CON EQUIPO PESADO				
Rendimiento	m3/DIA	360.0000	EQ. 360.0000	Costo unitario directo por : m3		7.51	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0222	17.55	0.39
0.39							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	0.39	0.02
0301180002	TRACTOR DE ORUGAS	hm		1.0000	0.0222	320.00	7.10
7.12							

154

Partida	01.01.03.02		PREPARACION DE SUB-RASANTE CON MOTO NIVELADORA			
Rendimiento	m2/DIA	1,800.0000	EQ. 1,800.0000	Costo unitario directo por : m2		2.31
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0044	21.91	0.10
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0089	15.82	0.14
						0.24
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.24	0.01
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0000	0.0044	160.00	0.70
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0044	180.00	0.79
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	1.0000	0.0044	130.00	0.57
						2.07
Partida	01.01.03.03		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE			
Rendimiento	m3/DIA	480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m3		18.38
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0167	15.82	0.26
						0.26
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.26	0.01
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0167	186.00	3.11
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	6.0000	0.1000	150.00	15.00
						18.12
Partida	01.01.04.01		CONFORMACION DE CAMA DE ARENA PARA ADOQUINES			
Rendimiento	m2/DIA	1,800.0000	EQ. 1,800.0000	Costo unitario directo por : m2		2.87
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0044	21.91	0.10
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0089	17.55	0.16
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.0356	15.82	0.56
						0.82
	Materiales					
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0300	64.00	1.92
						1.92
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.82	0.02
03010600020008	REGLA DE MADERA PINO 2" X 6" X 10'	p2		0.0250	4.50	0.11
						0.13
Partida	01.01.04.02		BASE GRANULAR E=0.15 m.COMPACTADA			
Rendimiento	m2/DIA	180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : m2		31.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0444	17.55	0.78
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1333	15.82	2.11
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0444	24.70	1.10
						3.99
	Materiales					
0207040001	MATERIAL GRANULAR	m3		0.1500	40.00	6.00
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0200	6.15	0.12
						6.12
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.99	0.20
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0000	0.0444	160.00	7.10
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0444	180.00	7.99
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	1.0000	0.0444	155130.00	5.77
						21.06
Partida	01.01.04.03		PISO DE CEMENTO ADOQUIN DE CONCRETO			

Rendimiento	m2/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2	63.20	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	21.91	7.01
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.6400	15.82	10.12
						17.13
	Materiales					
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0080	15.00	0.12
02160600010002	ADOQUIN DE CONCRETO DE 0.10X0.20X0.06 m.	und		50.0000	0.80	40.00
						40.12
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.13	0.51
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.3200	17.00	5.44
						5.95

Partida

01.01.05.01

PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO EN PAVIMENTO (LINEA DISCONTINUA), E=0.10M

Rendimiento	m/DIA	1,600.0000	EQ. 1,600.0000	Costo unitario directo por : m	2.78	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0050	21.91	0.11
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0100	17.55	0.18
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0050	15.82	0.08
						0.37
	Materiales					
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.0110	50.60	0.56
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal		0.0050	89.50	0.45
0240180005	MICROESFERAS DE VIDRIO DROP-ON	kg		0.0350	4.50	0.16
						1.17
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.37	0.01
0301120005	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm	1.0000	0.0050	45.00	0.23
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	1.0000	0.0050	200.00	1.00
						1.24

Partida

01.01.05.02

PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO EN PAVIMENTO (PASES PEATONALES Y SIMBOLOS)

Rendimiento	m2/DIA	1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m2	2.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0053	21.91	0.12
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0107	17.55	0.19
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0053	15.82	0.08
						0.39
	Materiales					
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.0110	50.60	0.56
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal		0.0050	89.50	0.45
0240180005	MICROESFERAS DE VIDRIO DROP-ON	kg		0.0350	4.50	0.16
						1.17
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.39	0.01
0301120005	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm	1.0000	0.0053	45.00	0.24
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	1.0000	0.0053	200.00	1.06
						1.31

Partida

01.02.01.01

TRAZO Y REPLANTEO INICAL

Rendimiento	m/DIA	1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m	1.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0240	15.82	0.38
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0080	24.70	0.20
						0.58
	Materiales					
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0500	4.50	0.23
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0500	6.15	0.31
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0350	5.93	0.21

0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0015	30.42	0.05
	Equipos					0.80
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.0000	0.0010	80.00	0.08
0301000009	ESTACION TOTAL	día	1.0000	0.0010	200.00	0.20
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.58	0.03
						0.31
Partida	01.02.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL				
Rendimiento	m3/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3		33.22
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64
	Equipos					31.64
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	31.64	1.58
						1.58
Partida	01.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				
Rendimiento	m3/DIA	480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m3		18.38
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0167	15.82	0.26
	Equipos					0.26
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.26	0.01
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0167	186.00	3.11
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	6.0000	0.1000	150.00	15.00
						18.12
Partida	01.02.03.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		451.32
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	21.91	23.37
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.6000	17.55	28.08
0101010005	PEON	hh	10.0000	5.3333	15.82	84.37
	Materiales					135.82
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6500	85.00	55.25
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5500	64.00	35.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.5500	21.50	205.33
0290130022	AGUA	m3		0.2100	5.00	1.05
	Equipos					296.83
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	15.00	8.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	20.00	10.67
						18.67
Partida	01.02.03.02	CURADO CON AGUA				
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2		2.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	15.82	1.06
	Materiales					1.06
02221800010015	CURADOR CON AGUA	m3		0.2000	5.00	1.00
	Equipos					1.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.06	0.05
						0.05
Partida	01.02.04.01	PINTURA DE TRAFICO PARA SARDINELES				

Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2		8.55	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	21.91	1.75	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.82	1.27	
						3.02	
	Materiales						
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.1000	50.60	5.06	
02400800150001	SOLVENTE XILOL	gal		0.0100	38.40	0.38	
						5.44	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.02	0.09	
						0.09	
Partida	01.03.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2		1.13	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0032	21.91	0.07	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	15.82	1.01	
						1.08	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.08	0.05	
						0.05	
Partida	01.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	700.0000	EQ. 700.0000	Costo unitario directo por : m2		2.05	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0343	15.82	0.54	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0114	24.70	0.28	
						0.82	
	Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0500	4.50	0.23	
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0500	6.15	0.31	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0350	5.93	0.21	
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0015	30.42	0.05	
						0.80	
	Equipos						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.0000	0.0014	80.00	0.11	
0301000009	ESTACION TOTAL	día	1.0000	0.0014	200.00	0.28	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.82	0.04	
						0.43	
Partida	01.03.02.01	CORTE MANUAL DE TERRENO EN VEREDAS, MARTILLOS, RAMPAS A NIVEL DE SUB-RASANTE					
Rendimiento	m3/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3		33.22	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64	
						31.64	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	31.64	1.58	
						1.58	
Partida	01.03.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA UÑAS DE VEREDAS Y MARTILLOS					
Rendimiento	m3/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3		33.22	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64	
						31.64	
	Equipos						

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.0000	31.64	1.58	1.58
Partida	01.03.02.03	NIVELACION RIEGO Y COMPACTACION DE LA SUB-RASANTE				
Rendimiento	m2/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2	3.18	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	21.91	1.17
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1067	15.82	1.69
						2.86
	Materiales					
0290130022	AGUA	m3		0.0350	5.00	0.18
						0.18
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.86	0.14
						0.14
Partida	01.03.02.04	BASE DE AFIRMADO E=0.10 m COMPACTACION CON EQUIPO LIVIANO				
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2	9.93	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	21.91	1.46
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1333	15.82	2.11
						3.57
	Materiales					
0207040001	MATERIAL GRANULAR	m3		0.1200	40.00	4.80
0290130022	AGUA	m3		0.0500	5.00	0.25
						5.05
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.57	0.18
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.0667	17.00	1.13
						1.31
Partida	01.03.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				
Rendimiento	m3/DIA	480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m3	18.38	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0167	15.82	0.26
						0.26
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.26	0.01
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0167	186.00	3.11
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	6.0000	0.1000	150.00	15.00
						18.12
Partida	01.03.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA VEREDAS Y MARTILLOS				
Rendimiento	m2/DIA	60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m2	203.98	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2667	21.91	5.84
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	17.55	2.34
0101010005	PEON	hh	8.0000	1.0667	15.82	16.88
						25.06
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0650	85.00	5.53
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0550	64.00	3.52
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol		7.5000	21.72	162.90
0290130022	AGUA	m3		0.2100	5.00	1.05
						173.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	25.06	1.25
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.1333	15.00	2.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.1333	20.00	2.67

Partida	01.03.03.02		CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA UÑAS EN VEREDAS Y MARTILLOS			
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		378.31
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	21.91	23.37
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.55	9.36
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.2667	15.82	67.50
						100.23
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6500	85.00	55.25
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5500	64.00	35.20
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol		7.5000	21.72	162.90
0290130022	AGUA	m3		0.2100	5.00	1.05
						254.40
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	100.23	5.01
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	15.00	8.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	20.00	10.67
						23.68

Partida	01.03.03.03		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA PARA VEREDAS Y MARTILLOS			
Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m2		46.45
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	21.91	5.84
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	17.55	4.68
						10.52
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.80	0.48
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0100	4.80	0.05
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1300	4.50	0.59
02221400020001	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0100	25.60	0.26
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.9300	5.93	17.37
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln		0.5000	32.40	16.20
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal		0.0050	89.50	0.45
						35.40
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.52	0.53
						0.53

Partida	01.03.03.04		CURADO CON AGUA			
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2		2.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	15.82	1.06
						1.06
Materiales						
02221800010015	CURADOR CON AGUA	m3		0.2000	5.00	1.00
						1.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.06	0.05
						0.05

Partida	01.03.04.01		JUNTAS ASFALTICAS E=1"			
Rendimiento	m/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m		6.91
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	17.55	1.40
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2400	15.82	3.80
						5.20
Materiales						

02010500010001	ASFALTO RC-250	gal	0.1330	10.50	1.40
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	0.0023	64.00	0.15
					1.55
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	5.20	0.16
					0.16
Partida	01.04.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL			
Rendimiento	mes/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : mes	34,000.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Materiales				
02461800010006	DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	glb		1.0000	12,000.00
02461800010007	DISPOSICIÓN RECOJO DE MATERIAL EN GENERAL	glb		1.0000	3,000.00
0267110024	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO	glb		1.0000	15,000.00
0291030002	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN	glb		1.0000	4,000.00
					34,000.00
				Fecha : #####	

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0201003	ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO
Subpresupuesto	001	MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL.. P.A
Fecha	01/06/2019	ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO
Lugar	140112	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
MANO DE OBRA					
0101010003	OPERARIO	hh	2,337.9562	21.91	51,224.62
0101010004	OFICIAL	hh	725.1197	17.55	12,725.85
0101010005	PEÓN	hh	8,523.6528	15.82	134,844.19
0101030000	TOPOGRAFO	hh	283.4707	24.70	7,001.73
					205,796.39

MATERIALES					
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal	67.5653	10.50	709.44
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	12.7760	4.80	61.32
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	1.2776	4.80	6.13
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	388.9988	4.50	1,750.49
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	173.1660	85.00	14,719.11
02070200010001	ARENA FINA	m3	36.6835	15.00	550.25
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	285.2566	64.00	18,256.42
0207030001	HORMIGON	m3	0.3200	55.00	17.60
0207040001	MATERIAL GRANULAR	m3	870.7908	40.00	34,831.63
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.0820	5.00	0.41
0210030003	MALLA FAENA DE SEGURIDAD COLOR NARANJA	rl	20.0000	45.20	904.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	965.9825	21.50	20,768.62
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol	11,531.7750	21.72	250,470.15
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol	461.0976	6.15	2,835.75
02160600010002	ADOQUIN DE CONCRETO DE 0.10X0.20X0.06 m.	und	229,272.0000	0.80	183,417.60
02221400020001	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal	1.2776	25.60	32.71
0222140008	PARANTES PORTAMALLAS (CACHACOS)	und	320.0000	15.60	4,992.00
02221800010015	CURADOR CON AGUA	m3	343.2860	5.00	1,716.43
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	658.8314	5.93	3,906.87
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln	63.8800	32.40	2,069.71
0238010001	LIJA PARA MADERA	plg	2.0000	2.00	4.00
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	11.0818	30.42	337.11
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal	23.6868	50.60	1,198.55
02400800150001	SOLVENTE XILOL	gal	1.9164	38.40	73.59
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal	2.6946	89.50	241.17
0240180005	MICROESFERAS DE VIDRIO DROP-ON	kq	14.3907	4.50	64.76
02460100020004	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.0000	5,200.00	5,200.00
02461600010005	GIGANTOGRAFIA DIGITAL BANNER 7.20X3.60	und	1.0000	576.49	576.49
02461800010006	DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	glb	4.0000	12,000.00	48,000.00
02461800010007	DISPOSICIÓN RECOJO DE MATERIAL EN GENERAL	glb	4.0000	3,000.00	12,000.00
0267110001	CINTA DE SEÑALIZACION	und	60.0000	42.60	2,556.00
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und	136.0000	25.40	3,454.40
0267110003	TRANQUERA DE MADERA DE 0.75 X 1.20 m	und	8.0000	82.50	660.00
02671100060003	BANDERINES	und	260.0000	16.20	4,212.00
02671100060004	SACOS DE ARENA	und	32.0000	60.00	1,920.00
0267110020	LAMPARAS DE DESTELLOS	und	48.0000	5.50	264.00
0267110021	TAMBORES (CILINDROS VACIOS)	und	8.0000	12.00	96.00
0267110022	CACETA DE ALMACEN Y GUADIANIA	glb	1.0000	1,200.00	1,200.00
0267110023	TRANQUERA DE SEGURIDAD DE 0.75 X 1.20 m	und	320.0000	82.50	26,400.00
0267110024	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO	glb	4.0000	15,000.00	60,000.00
0290130022	AGUA	m3	473.7400	5.00	2,368.70
02901500260002	CARTEL DE DESVIO DE TRANSITO	und	100.0000	26.20	2,620.00
0291030002	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN	glb	4.0000	4,000.00	16,000.00
					731,463.41

EQUIPOS					
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	9.8320	80.00	786.56
0301000009	ESTACION TOTAL	día	9.8319	200.00	1,966.38
03010600020008	REGLA DE MADERA PINO 2" X 6" X 10'	p2	114.6360	4.50	515.86
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1,569.0443	17.00	26,673.75
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	hm	223.7694	160.00	35,803.10
0301120005	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm	2.1412	45.00	96.35
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	2.1412	200.00	428.24
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	32.2870	186.00	6,005.38
03011600010004	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	96.0000	186.00	17,856.00
0301180002	TRACTOR DE ORUGAS	hm	29.7806	320.00	9,529.79
0301190002	RODILLO VIBRATORIO	hm	96.0000	150.00	14,400.00
0301200001	MOTONIVELADORA	hm	96.0000	180.00	17,280.00
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	223.7694	180.00	40,278.49
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	193.3350	150.00	29,000.25

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra 0201003 ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO
 Subpresupuesto 001 MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL.. P.A
 Fecha 01/06/2019 ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO
 Lugar 140112 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	192.0000	120.00	23,040.00
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	415.7695	130.00	54,050.04
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	264.0134	15.00	3,960.20
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	264.0134	20.00	5,280.27
					286,950.66
Total				S/.	1,224,210.46

Fórmula Polinómica

Presupuesto 0201003 ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL.. P.A

Subpresupuesto 001 ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL.. P.A

Fecha Presupuesto 08/06/2019

Moneda SOLES

Ubicación Geográfica 140112 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL

$$K = 0.221*(Mr / Mo) + 0.014*(Mr / Mo) + 0.029*(Ar / Ao) + 0.173*(CCr / CCo) + 0.108*(Mr / Mo) + 0.011*(Ar / Ao) + 0.444*(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.221	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.014	100.000	M	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
3	0.029	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
4	0.173	5.202		21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
		94.798	CC	80	CONCRETO PREMEZCLADO
5	0.108	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
6	0.011	100.000	A	02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO
7	0.444	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

8.8.3.3. PRSUPUESTO PAVIMENTO RIGIDO

Presupuesto

Presupuesto	0201002	ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL.. PR		
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		Costo al	08/06/2019
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	PAVIMENTOS RIGIDOS				1,182,160.23
01.01	OBRAS PRELIMINARES Y PROVINCIONALES				626,951.29
01.01.01	OBRAS PROVISIONALES				141,338.32
01.01.01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	und	1.00	1,399.56	1,399.56
01.01.01.02	OFICINA, ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA	und	1.00	1,200.00	1,200.00
01.01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	5,200.00	5,200.00
01.01.01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL DE OBRAS	mes	4.00	26,897.76	107,591.04
01.01.01.05	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD EN OBRA	mes	4.00	6,486.93	25,947.72
01.01.02	OBRAS PRELIMINARES				14,581.70
01.01.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	4,585.44	1.13	5,181.55
01.01.02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	4,585.44	2.05	9,400.15
01.01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				93,047.00
01.01.03.01	EXCAVACION MASIVA CON EQUIPO PESADO	m3	1,341.47	7.51	10,074.44
01.01.03.02	PREPARACION DE SUB-RASANTE CON MOTO NIVELADORA	m2	4,585.44	2.31	10,592.37
01.01.03.03	BASE GRANULAR E=0.20 m.COMPACTADA	m2	4,585.44	9.87	45,258.29
01.01.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,475.62	18.38	27,121.90
01.01.04	ESTRUCTURAS PAVIMENTOS RIGIDOS				376,815.65
01.01.04.01	CONCRETO EN LOSA DE RODADURA f'c=210 kg/cm2 E= 0.20m	m3	687.82	451.27	310,392.53
01.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE RODADURA	m2	353.22	57.26	20,225.38
01.01.04.03	JUNTAS ASFALTICAS	m	1,962.36	10.62	20,840.26
01.01.04.04	CURADO DE LOSA DE RODADURA	m2	4,585.44	5.53	25,357.48
01.01.05	SEÑALIZACION				1,168.62
01.01.05.01	PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO EN PAVIMENTO (LINEA DISCONTINUA), E=0.10M	m	126.79	2.78	352.48
01.01.05.02	PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO EN PAVIMENTO (PASES PEATONALES Y SIMBOLOS)	m2	284.37	2.87	816.14
01.02	SARDINELES				55,455.45
01.02.01	OBRAS PRELIMINARES				2,159.09
01.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m	1,277.57	1.69	2,159.09
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				5,607.52
01.02.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	101.15	33.22	3,360.20
01.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	122.27	18.38	2,247.32
01.02.03	CONCRETO SIMPLE PARA SARDINEL SUMERGIDO				46,050.32
01.02.03.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	101.15	451.27	45,645.96
01.02.03.02	CURADO CON AGUA	m2	191.64	2.11	404.36
01.02.04	PINTURAS				1,638.52
01.02.04.01	PINTURA DE TRAFICO PARA SARDINELES	m2	191.64	8.55	1,638.52
01.03	VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS				363,753.49
01.03.01	OBRAS PRELIMINARES				4,848.83
01.03.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1,524.79	1.13	1,723.01
01.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	1,524.79	2.05	3,125.82
01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				35,491.23
01.03.02.01	CORTE MANUAL DE TERRENO EN VEREDAS, MARTILLOS, RAMPAS A NIVEL DE SUB-RASANTE	m3	304.96	33.22	10,130.77
01.03.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA UÑAS DE VEREDAS Y MARTILLOS	m3	12.78	33.22	424.55
01.03.02.03	NIVELACION RIEGO Y COMPACTACION DE LA SUB-RASANTE	m2	1,524.79	3.18	4,848.83
01.03.02.04	BASE DE AFIRMADO E=0.20 m COMPACTACION CON EQUIPO LIVIANO	m2	1,524.79	9.13	13,921.33
01.03.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	335.46	18.38	6,165.75
01.03.03	CONCRETO SIMPLE				319,903.08
01.03.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA VEREDAS Y MARTILLOS	m2	1,524.79	203.98	311,026.66
01.03.03.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA UÑAS EN VEREDAS Y MARTILLOS	m3	12.78	378.26	4,834.16
01.03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA PARA VEREDAS Y MARTILLOS	m2	17.76	46.45	824.95
01.03.03.04	CURADO CON AGUA	m2	1,524.79	2.11	3,217.166
01.03.04	JUNTAS ASFALTICAS				3,510.35
01.03.04.01	JUNTAS ASFALTICAS E=1"	m	508.01	6.91	3,510.35

Presupuesto

Presupuesto

0201002

ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE,
ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL.. PR

Cliente

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Costo al

08/06/2019

Lugar

LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.04	VARIOS				136,000.00
01.04.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	mes	4.00	34,000.00	136,000.00
	COSTO DIRECTO				1,182,160.23
	GASTOS GENERALES (11.54%)				101,902.21
	UTILIDADES (10%)				118,216.02

	SUB TOTAL				1,402,278.46
	IMPUESTO (18%)				252,410.12

	PRESUPUESTO GENERAL				1,654,688.58

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL				
Subpresupuesto	001	ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, /				
Partida	01.01.01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20				
Rendimiento	und/DIA	0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : und		1,399.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	16.0000	21.91	350.56
0101010005	PEON	hh	1.0000	16.0000	15.82	253.12
						603.68
	Materiales					
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		3.0000	4.50	13.50
0207030001	HORMIGON	m3		0.3200	55.00	17.60
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0828	5.00	0.41
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		25.9200	5.93	153.71
0238010001	LIJA PARA MADERA	plg		2.0000	2.00	4.00
02461600010005	GIGANTOGRAFIA DIGITAL BANNER 7.20X3.60	und		1.0000	576.48	576.48
						765.70
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	603.68	30.18
						30.18
Partida	01.01.01.02	OFICINA, ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA				
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und		1,200.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
0267110022	CACETA DE ALMACEN Y GUADIANIA	glb		1.0000	1,200.00	1,200.00
						1,200.00
Partida	01.01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS				
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		5,200.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
02460100020004	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb		1.0000	5,200.00	5,200.00
						5,200.00
Partida	01.01.01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL DE OBRAS				
Rendimiento	mes/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes		26,897.76
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	12.0000	96.0000	15.82	1,518.72
						1,518.72
	Materiales					
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und		4.0000	25.40	101.60
0267110003	TRANQUERA DE MADERA DE 0.75 X 1.20 m	und		2.0000	82.50	165.00
02671100060003	BANDERINES	und		5.0000	16.50	82.50
02671100060004	SACOS DE ARENA	und		8.0000	60.00	480.00
0267110020	LAMPARAS DE DESTELLOS	und		12.0000	5.50	66.00
0267110021	TAMBORES (CILINDROS VACIOS)	und		2.0000	12.00	24.00
						919.10
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1,518.72	75.94
03011600010004	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	3.0000	24.0000	186.00	4,464.00
0301190002	RODILLO VIBRATORIO	hm	3.0000	24.0000	150.00	3,600.00
0301200001	MOTONIVELADORA	hm	3.0000	24.0000	180.00	4,320.00
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	6.0000	48.0000	120.00	5,760.00
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	6.0000	48.0000	130.00	6,240.00

Partida	01.01.01.05		SEÑALIZACION Y SEGURIDAD EN OBRA				
Rendimiento	mes/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes		6,486.93	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	8.0000	21.91	175.28
0101010005	PEON		hh	1.0000	8.0000	15.82	126.56
							301.84
	Materiales						
0210030003	MALLA FAENA DE SEGURIDAD COLOR NARANJA		rl		5.0000	45.20	226.00
0222140008	PARANTES PORTAMALLAS (CACHACOS)		und		80.0000	15.60	1,248.00
0267110001	CINTA DE SEÑALIZACION		und		15.0000	42.60	639.00
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA		und		30.0000	25.40	762.00
02671100060003	BANDERINES		und		60.0000	16.50	990.00
0267110023	TRANQUERA DE SEGURIDAD DE 0.75 X 1.20 m		und		20.0000	82.50	1,650.00
02901500260002	CARTEL DE DESVIO DE TRANSITO		und		25.0000	26.20	655.00
							6,170.00
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	301.84	15.09
							15.09

Partida	01.01.02.01		LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL				
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2		1.13	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.0032	21.91	0.07
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0640	15.82	1.01
							1.08
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.08	0.05
							0.05

Partida	01.01.02.02		TRAZO, NIVELES YREPLANTEO			
Rendimiento	m2/DIA	700.0000	EQ. 700.0000	Costo unitario directo por : m2		2.05
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0343	15.82	0.54
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0114	24.70	0.28
	0.82					
	Materiales					
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0500	4.50	0.23
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0500	6.15	0.31
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0350	5.93	0.21
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0015	30.42	0.05
	0.80					
	Equipos					
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.0000	0.0014	80.00	0.11
0301000009	ESTACION TOTAL	día	1.0000	0.0014	200.00	0.28
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.82	0.04
	0.43					

Partida	01.01.03.01		EXCAVACION MASIVA CON EQUIPO PESADO				
Rendimiento	m3/DIA	360.0000	EQ. 360.0000	Costo unitario directo por : m3		7.51	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0222	17.55	0.39
							0.39
	Equipos					169	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	0.39	0.02
0301180002	TRACTOR DE ORUGAS		hm	1.0000	0.0222	320.00	7.10
							7.12

Partida	01.01.03.02		PREPARACION DE SUB-RASANTE CON MOTO NIVELADORA				
Rendimiento	m2/DIA	1,800.0000	EQ. 1,800.0000	Costo unitario directo por : m2		2.31	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.0044	21.91	0.10
0101010005	PEON	hh		2.0000	0.0089	15.82	0.14
							0.24
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	0.24	0.01
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm		1.0000	0.0044	160.00	0.70
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm		1.0000	0.0044	180.00	0.79
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm		1.0000	0.0044	130.00	0.57
							2.07

Partida	01.01.03.03		BASE GRANULAR E=0.20 m.COMPACTADA				
Rendimiento	m2/DIA	1,250.0000	EQ. 1,250.0000	Costo unitario directo por : m2		9.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0064	17.55	0.11
0101010005	PEON	hh		3.0000	0.0192	15.82	0.30
0101030000	TOPOGRAFO	hh		1.0000	0.0064	24.70	0.16
							0.57
	Materiales						
0207040001	MATERIAL GRANULAR	m3			0.1500	40.00	6.00
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol			0.0200	6.15	0.12
0290130022	AGUA	m3			0.0290	5.00	0.15
							6.27
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	0.57	0.03
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm		1.0000	0.0064	160.00	1.02
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm		1.0000	0.0064	180.00	1.15
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm		1.0000	0.0064	130.00	0.83
							3.03

Partida	01.01.03.04		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				
Rendimiento	m3/DIA	480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m3		18.38	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.0167	15.82	0.26
							0.26
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	0.26	0.01
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm		1.0000	0.0167	186.00	3.11
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm		6.0000	0.1000	150.00	15.00
							18.12

Partida	01.01.04.01		CONCRETO EN LOSA DE RODADURA f'c=210 kg/cm2 E= 0.20m				
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		451.27	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		2.0000	1.0667	21.91	23.37
0101010004	OFICIAL	hh		3.0000	1.6000	17.55	28.08
0101010005	PEON	hh		10.0000	5.3333	15.82	84.37
							135.82
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3			0.6500	85.00	55.25
02070200010002	ARENA GRUESA	m3			0.5500	64.00	35.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol			9.5500	21.50	205.33
0290130021	AGUA	m3			0.2000	5.00	1.00
							296.78
	Equipos						
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm		1.0000	0.5333	15.00	8.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm		1.0000	0.5333	20.00	10.67

Partida	01.01.04.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE RODADURA			
Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2		57.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.91	11.68
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	15.82	8.44
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.80	0.48
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.2000	1.80	0.36
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.4500	4.50	2.03
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.8500	5.93	28.76
0231190002	MADERA EUCALIPTO 4"	m		0.6000	7.50	4.50
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	20.12	1.01

Partida	01.01.04.03		JUNTAS ASFALTICAS			
Rendimiento	m/DIA	90.0000	EQ. 90.0000	Costo unitario directo por : m		10.62
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0889	17.55	1.56
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2667	15.82	4.22
Materiales						
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.4080	10.50	4.28
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0061	64.00	0.39
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.78	0.17

Partida	01.01.04.04		CURADO DE LOSA DE RODADURA			
Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2		5.53
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	21.91	1.75
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.82	1.27
Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0200	64.00	1.28
0290130021	AGUA	m3		0.1000	5.00	0.50
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.02	0.09
03013600010002	MOCHILA PULVERIZADORA	hm	1.0000	0.0800	8.00	0.64

Partida	01.01.05.01		PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO EN PAVIMENTO (LINEA DISCONTINUA), E=0.10M			
Rendimiento	m/DIA	1,600.0000	EQ. 1,600.0000	Costo unitario directo por : m		2.78
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0050	21.91	0.11
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0100	17.55	0.18
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0050	15.82	0.08
Materiales						
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.0110	50.60	0.56
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal		0.0050	89.50	0.45
0240180005	MICROESFERAS DE VIDRIO DROP-ON	kg		0.0350	4.50	0.16

							1.17
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.37		0.01
0301120005	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm	1.0000	0.0050	45.00		0.23
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	1.0000	0.0050	200.00		1.00
							1.24
Partida	01.01.05.02	PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO EN PAVIMENTO (PASES PEATONALES Y SIMBOLOS)					
Rendimiento	m2/DIA	1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m2		2.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.0053	21.91	0.12
0101010004	OFICIAL	hh		2.0000	0.0107	17.55	0.19
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.0053	15.82	0.08
							0.39
Materiales							
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal			0.0110	50.60	0.56
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal			0.0050	89.50	0.45
0240180005	MICROESFERAS DE VIDRIO DROP-ON	kg			0.0350	4.50	0.16
							1.17
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	0.39	0.01
0301120005	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm	1.0000	0.0053	45.00		0.24
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	1.0000	0.0053	200.00		1.06
							1.31
Partida	01.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICAL					
Rendimiento	m/DIA	1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m		1.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh		3.0000	0.0240	15.82	0.38
0101030000	TOPOGRAFO	hh		1.0000	0.0080	24.70	0.20
							0.58
Materiales							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg			0.0500	4.50	0.23
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol			0.0500	6.15	0.31
0231010001	MADERA TORNILLO	p2			0.0350	5.93	0.21
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal			0.0015	30.42	0.05
							0.80
Equipos							
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.0000	0.0010	80.00		0.08
0301000009	ESTACION TOTAL	día	1.0000	0.0010	200.00		0.20
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	0.58	0.03
							0.31
Partida	01.02.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL					
Rendimiento	m3/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3		33.22	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh		1.0000	2.0000	15.82	31.64
							31.64
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	31.64	1.58
							1.58
Partida	01.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DIA	480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m3		18.38	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.0167	15.82	0.26
							0.26
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	0.26	0.01

03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0167	186.00	3.11
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	6.0000	0.1000	150.00	15.00
						18.12

Partida	01.02.03.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		451.27
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	21.91	23.37
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.6000	17.55	28.08
0101010005	PEON	hh	10.0000	5.3333	15.82	84.37
						135.82
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6500	85.00	55.25
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5500	64.00	35.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.5500	21.50	205.33
0290130021	AGUA	m3		0.2000	5.00	1.00
						296.78
Equipos						
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	15.00	8.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	20.00	10.67
						18.67

Partida	01.02.03.02	CURADO CON AGUA				
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2		2.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	15.82	1.06
						1.06
Materiales						
02221800010015	CURADOR CON AGUA	m3		0.2000	5.00	1.00
						1.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.06	0.05
						0.05

Partida	01.02.04.01	PINTURA DE TRAFICO PARA SARDINELES				
Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2		8.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	21.91	1.75
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.82	1.27
						3.02
Materiales						
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.1000	50.60	5.06
02400800150001	SOLVENTE XILOL	gal		0.0100	38.40	0.38
						5.44
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.02	0.09
						0.09

Partida	01.03.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL				
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2		1.13
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0032	21.91	0.07
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	15.82	1.01
						1.08
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.08	0.05
						0.05

Partida	01.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO				
---------	-------------	----------------------------	--	--	--	--

Rendimiento	m2/DIA	700.0000	EQ. 700.0000	Costo unitario directo por : m2		2.05	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0343	15.82	0.54	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0114	24.70	0.28	
						0.82	
	Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0500	4.50	0.23	
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0500	6.15	0.31	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0350	5.93	0.21	
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0015	30.42	0.05	
						0.80	
	Equipos						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.0000	0.0014	80.00	0.11	
0301000009	ESTACION TOTAL	día	1.0000	0.0014	200.00	0.28	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.82	0.04	
						0.43	
Partida	01.03.02.01	CORTE MANUAL DE TERRENO EN VEREDAS, MARTILLOS, RAMPAS A NIVEL DE SUB-RASANTE					
Rendimiento	m3/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3		33.22	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64	
						31.64	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	31.64	1.58	
						1.58	
Partida	01.03.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA UÑAS DE VEREDAS Y MARTILLOS					
Rendimiento	m3/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3		33.22	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64	
						31.64	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	31.64	1.58	
						1.58	
Partida	01.03.02.03	NIVELACION RIEGO Y COMPACTACION DE LA SUB-RASANTE					
Rendimiento	m2/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2		3.18	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	21.91	1.17	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1067	15.82	1.69	
						2.86	
	Materiales						
0290130021	AGUA	m3		0.0350	5.00	0.18	
						0.18	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.86	0.14	
						0.14	
Partida	01.03.02.04	BASE DE AFIRMADO E=0.20 m COMPACTACION CON EQUIPO LIVIANO					
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2		9.13	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	21.91	1.46	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1333	15.82	2.11	
						3.57	
	Materiales						
0207040001	MATERIAL GRANULAR	m3		0.1000	40.00	4.00	

0290130021	AGUA	m3		0.0500	5.00	0.25
						4.25
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.57	0.18
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.0667	17.00	1.13
						1.31

Partida 01.03.02.05 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento	m3/DIA	480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m3	18.38	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0167	15.82	0.26
						0.26
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.26	0.01
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0167	186.00	3.11
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	6.0000	0.1000	150.00	15.00
						18.12

Partida 01.03.03.01 CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA VEREDAS Y MARTILLOS

Rendimiento	m2/DIA	60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m2	203.98	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2667	21.91	5.84
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	17.55	2.34
0101010005	PEON	hh	8.0000	1.0667	15.82	16.88
						25.06
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0650	85.00	5.53
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0550	64.00	3.52
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol		7.5000	21.72	162.90
0290130021	AGUA	m3		0.2100	5.00	1.05
						173.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	25.06	1.25
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.1333	15.00	2.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.1333	20.00	2.67
						5.92

Partida 01.03.03.02 CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA UÑAS EN VEREDAS Y MARTILLOS

Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3	378.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	21.91	23.37
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.55	9.36
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.2667	15.82	67.50
						100.23
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6500	85.00	55.25
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5500	64.00	35.20
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol		7.5000	21.72	162.90
0290130021	AGUA	m3		0.2000	5.00	1.00
						254.35
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	100.23	5.01
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	15.00	8.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	20.00	10.67
						23.68

Partida 01.03.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA PARA VEREDAS Y MARTILLOS

Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m2	46.45	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					

0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	21.91	5.84
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	17.55	4.68
						10.52
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.80	0.48
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0100	4.80	0.05
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1300	4.50	0.59
0222140002	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0100	25.60	0.26
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.9300	5.93	17.37
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln		0.5000	32.40	16.20
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal		0.0050	89.50	0.45
						35.40

	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.52	0.53
						0.53

Partida	01.03.03.04	CURADO CON AGUA				
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2	2.11	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra					Parcial S/.
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.0667	15.82
						1.06
	Materiales					
02221800010015	CURADOR CON AGUA	m3			0.2000	5.00
						1.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	1.06
						0.05
						0.05

Partida	01.03.04.01	JUNTAS ASFALTICAS E=1"				
Rendimiento	m/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m	6.91	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra					Parcial S/.
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0800	17.55
0101010005	PEON	hh		3.0000	0.2400	15.82
						3.80
	Materiales					5.20
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal			0.1330	10.50
02070200010002	ARENA GRUESA	m3			0.0023	64.00
						0.15
	Equipos					1.55
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	5.20
						0.16
						0.16

Partida	01.04.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL				
Rendimiento	mes/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : mes	34,000.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Materiales					Parcial S/.
02461800010006	DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	glb			1.0000	12,000.00
02461800010007	DISPOSICIÓN RECOJO DE MATERIAL EN GENERAL	glb			1.0000	3,000.00
0267110024	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO	glb			1.0000	15,000.00
0291030002	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN	glb			1.0000	4,000.00
						34,000.00

Fecha : #####

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0201002	ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO
Subpresupuesto	001	MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL. PR
Fecha	01/06/2019	ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO
Lugar	140112	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
MANO DE OBRA					
0101010003	OPERARIO	hh	2,110.0073	21.91	46,230.26
0101010004	OFICIAL	hh	1,755.6917	17.55	30,812.39
0101010005	PEON	hh	9,649.4507	15.82	152,654.31
0101030000	TOPOGRAFO	hh	109.2243	24.70	2,697.84
					232,394.80

MATERIALES					
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal	868.2082	10.50	9,116.19
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	37.0980	4.80	178.07
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	70.6440	1.80	127.16
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	0.1776	4.80	0.85
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	533.6467	4.50	2,401.41
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	620.2491	85.00	52,721.17
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	629.6736	64.00	40,299.11
0207030001	HORMIGON	m3	0.3200	55.00	17.60
0207040001	MATERIAL GRANULAR	m3	840.2950	40.00	33,611.80
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.0828	5.00	0.41
0210030003	MALLA FAENA DE SEGURIDAD COLOR NARANJA	rl	20.0000	45.20	904.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	7,534.6633	21.50	161,995.26
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol	11,531.7750	21.72	250,470.15
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol	461.0976	6.15	2,835.75
0222140002	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal	0.1776	25.60	4.55
0222140008	PARANTES PORTAMALLAS (CACHACOS)	und	320.0000	15.60	4,992.00
02221800010015	CURADOR CON AGUA	m3	343.2860	5.00	1,716.43
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	2,049.6469	5.93	12,154.41
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln	8.8800	32.40	287.71
0231190002	MADERA EUCALIPTO 4"	m	211.9320	7.50	1,589.49
0238010001	LIJA PARA MADERA	plg	2.0000	2.00	4.00
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	11.0818	30.42	337.11
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal	23.6868	50.60	1,198.55
02400800150001	SOLVENTE XILOL	gal	1.9164	38.40	73.59
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal	2.1447	89.50	191.95
0240180005	MICROESFERAS DE VIDRIO DROP-ON	kq	14.3907	4.50	64.76
02460100020004	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.0000	5,200.00	5,200.00
02461600010005	GIGANTOGRAFIA DIGITAL BANNER 7.20X3.60	und	1.0000	576.48	576.48
02461800010006	DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	glb	4.0000	12,000.00	48,000.00
02461800010007	DISPOSICIÓN RECOJO DE MATERIAL EN GENERAL	glb	4.0000	3,000.00	12,000.00
0267110001	CINTA DE SEÑALIZACION	und	60.0000	42.60	2,556.00
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und	136.0000	25.40	3,454.40
0267110003	TRANQUERA DE MADERA DE 0.75 X 1.20 m	und	8.0000	82.50	660.00
02671100060003	BANDERINES	und	260.0000	16.50	4,290.00
02671100060004	SACOS DE ARENA	und	32.0000	60.00	1,920.00
0267110020	LAMPARAS DE DESTELLOS	und	48.0000	5.50	264.00
0267110021	TAMBORES (CILINDROS VACIOS)	und	8.0000	12.00	96.00
0267110022	CACETA DE ALMACEN Y GUADIANIA	glb	1.0000	1,200.00	1,200.00
0267110023	TRANQUERA DE SEGURIDAD DE 0.75 X 1.20 m	und	80.0000	82.50	6,600.00
0267110024	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO	glb	4.0000	15,000.00	60,000.00
0290130021	AGUA	m3	1,068.7071	5.00	5,343.54
0290130022	AGUA	m3	132.9778	5.00	664.89
02901500260002	CARTEL DE DESVIO DE TRANSITO	und	100.0000	26.20	2,620.00
0291030002	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN	glb	4.0000	4,000.00	16,000.00
					748,738.79

EQUIPOS					
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	9.8320	80.00	786.56
0301000009	ESTACION TOTAL	día	9.8319	200.00	1,966.38
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	101.7035	17.00	1,728.96
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	hm	49.5227	160.00	7,923.63
0301120005	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm	2.1412	45.00	96.35
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	2.1412	200.00	428.24
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	32.2870	186.00	6,005.38
03011600010004	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	96.0000	186.00	17,856.00
0301180002	TRACTOR DE ORUGAS	hm	29.7806	320.00	9,529.79
0301190002	RODILLO VIBRATORIO	hm	96.0000	150.00	14,400.00
0301200001	MOTONIVELADORA	hm	96.0000	180.00	17,280.00
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	49.5227	180.00	8,914.09
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	193.3350	150.00	29,000.25

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra 0201002 ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO
 Subpresupuesto 001 MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL.. PR
 Fecha 01/06/2019 ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO
 Lugar 140112 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	192.0000	120.00	23,040.00
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	241.5227	130.00	31,397.95
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	630.8278	15.00	9,462.42
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	630.8278	20.00	12,616.56
03013600010002	MOCHILA PULVERIZADORA	hm	366.8352	8.00	2,934.68
					195,367.24
Total				S/.	1,176,500.83

Fórmula Polinómica

Presupuesto **0201002 ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL.. PR**

Subpresupuesto **001 ANALISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION: FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA - PIMENTEL.. PR**

Fecha Presupuesto **08/06/2019**

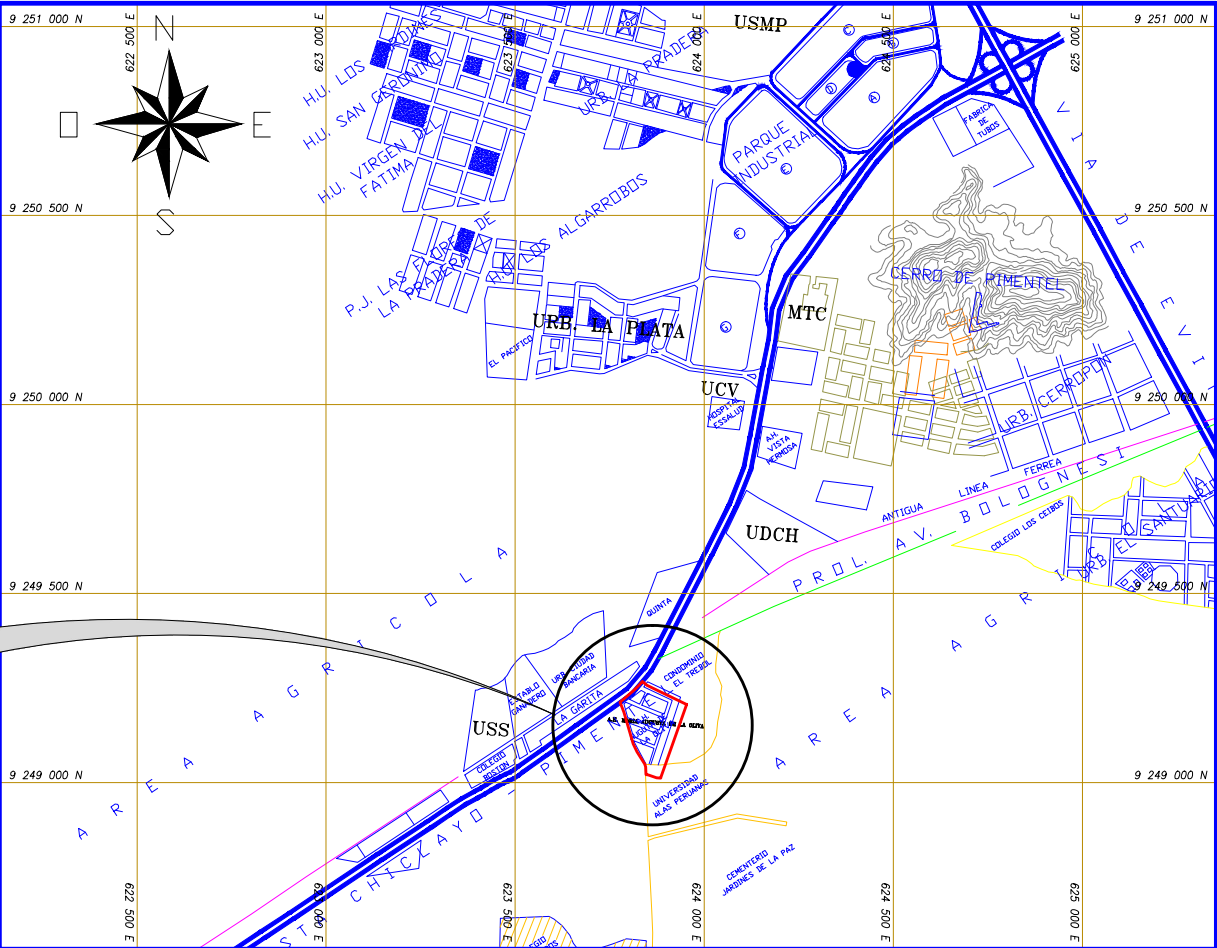
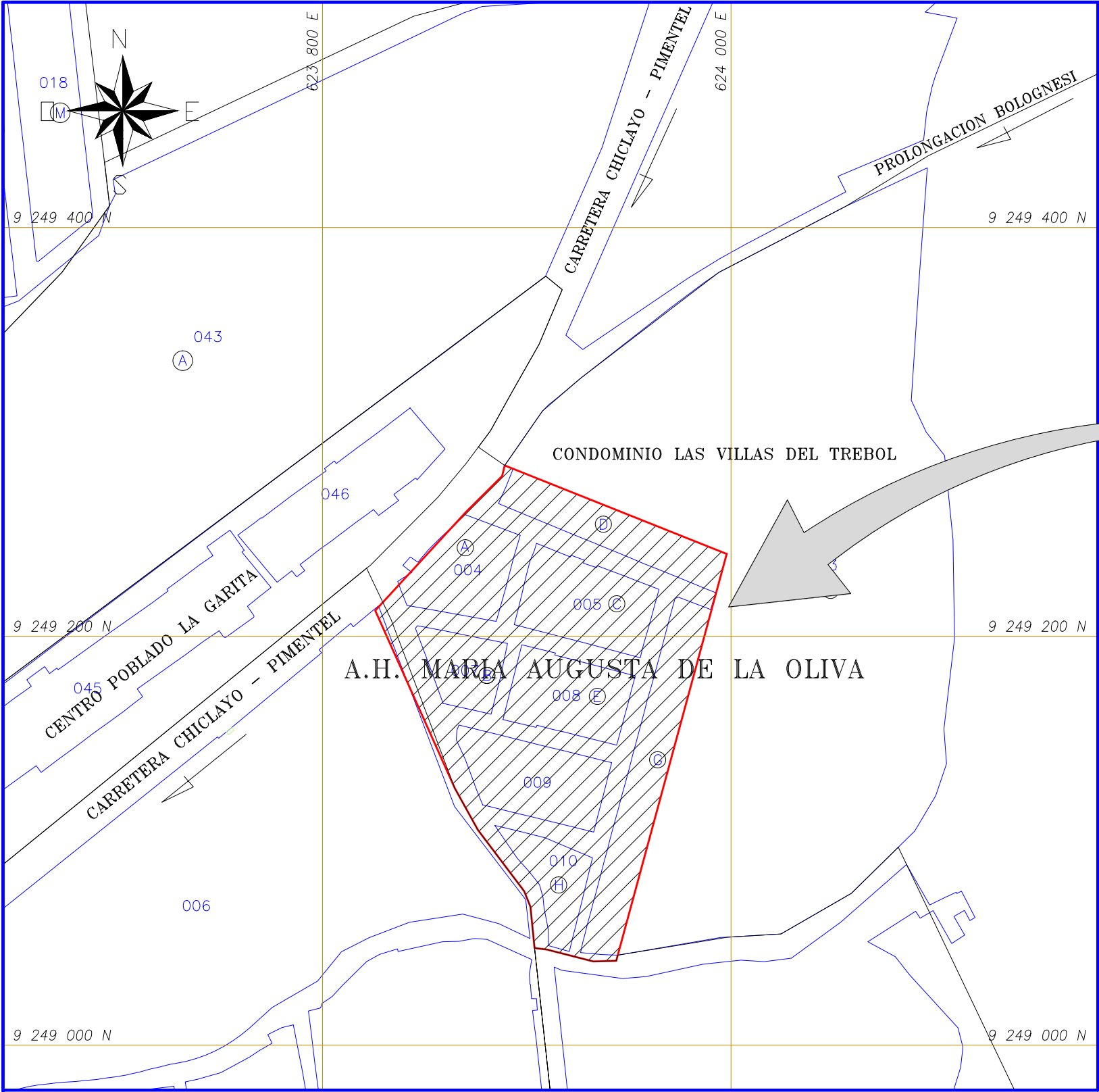
Moneda **SOLES**

Ubicación Geográfica **140112 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL**

$$K = 0.262*(MOr / MOo) + 0.105*(AGr / AGo) + 0.031*(MNr / MNo) + 0.294*(CCr / CCo) + 0.134*(MEr / MEo) + 0.017*(Ar / Ao) + 0.157*(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.262	100.000	MO	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.105	100.000	AG	05	AGREGADO GRUESO
3	0.031	100.000	MN	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
4	0.294	41.497		21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
		58.503	CC	80	CONCRETO PREMEZCLADO
5	0.134	100.000	ME	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
6	0.017	100.000	A	02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO
7	0.157	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

9. PLANOS



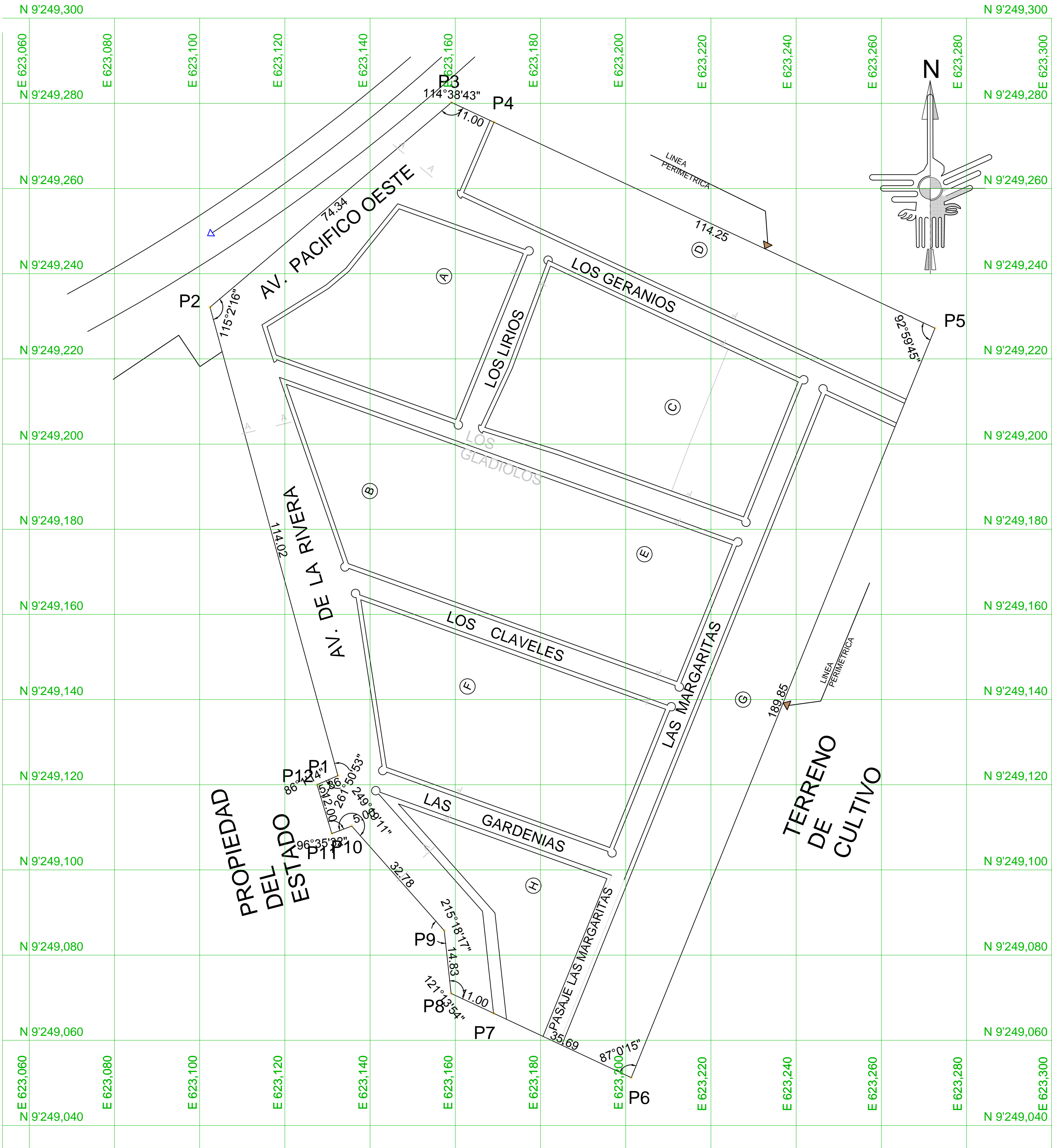
LOCALIZACION
E: 1/20,000

UBICACION

DEPARTAMENTO	: LAMBAYEQUE
PROVINCIA	: CHICLAYO
DISTRITO	: PIMENTEL
ASENTAMIENTO HUMANO	: MARIA AUGUSTA DE LA OLIVA

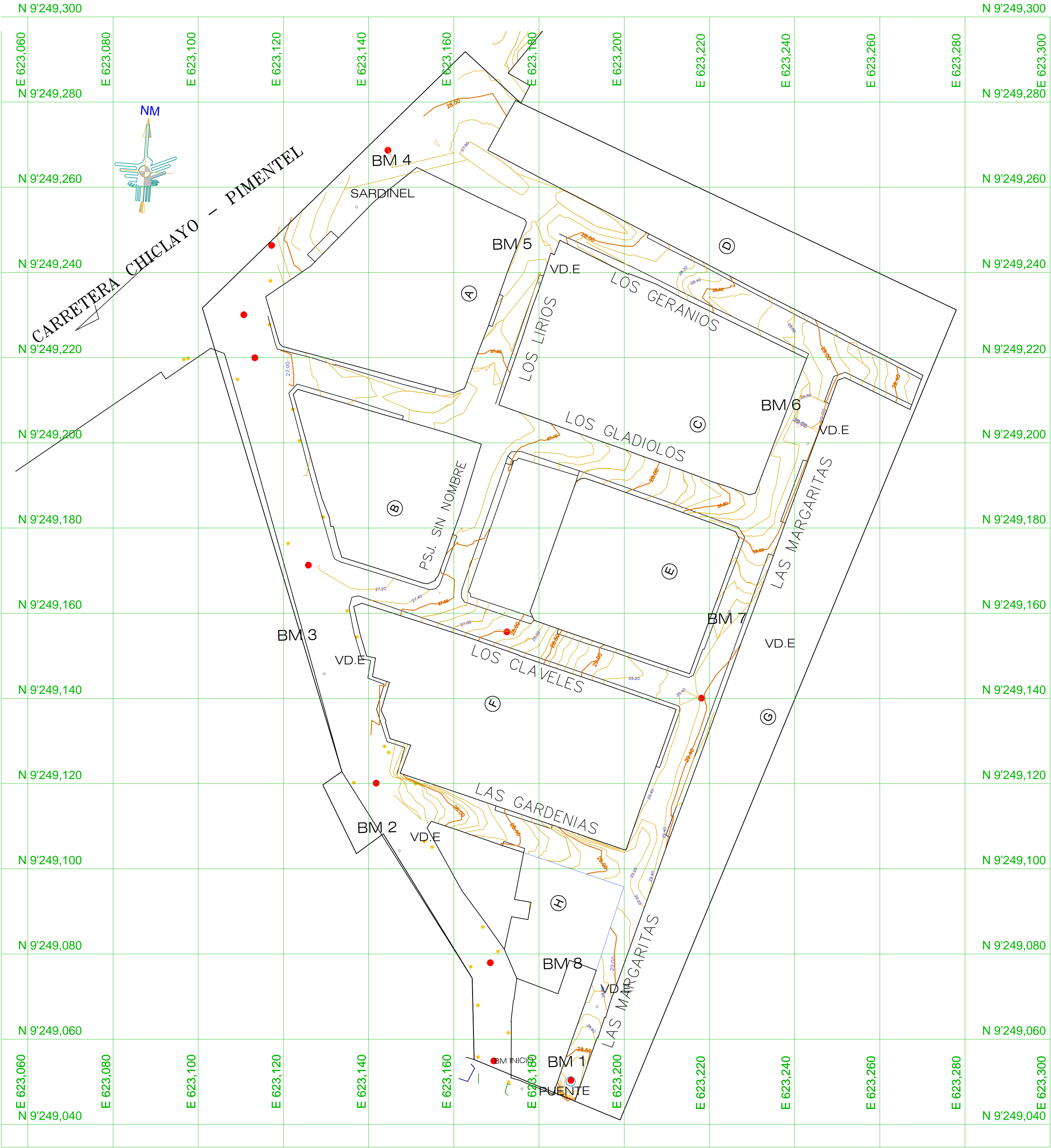
UBICACIÓN
E: 1/2500

	TESIS: "Análisis comparativo técnico, económico para determinar propuesta de pavimentación: flexible articulado y rígido del asentamiento humano María Augusta Oliva - Pimentel"	UBICACIÓN: Región: Lambayeque Provincia: Chiclayo Distrito: Pimentel Localidad: AA.HH. M.A.O	ALUMNO(s): Smith Staleem Rojas Carrasco	ASESOR(s): 1. Carlos Adolfo, Loaiza Rivas 2. Julio César, Benites Chero	APROBÓ	JURADOS		DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO DE UBICACIÓN	ESCALA: Indicada FECHA: JULIO 2019	LAMINA N° : PU-01 181
						N°	FECHA			
						01	-/-/2019			
						02	-/-/2019			
						03	-/-/2019			



CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	114.02	261°50'53"	623603.867	9248743.908
P2	P2 - P3	74.34	115°2'16"	623573.840	9248853.900
P3	P3 - P4	11.00	114°38'43"	623630.529	9248901.988
P4	P4 - P5	114.25	180°0'0"	623640.495	9248897.331
P5	P5 - P6	189.85	92°59'45"	623743.997	9248848.961
P6	P6 - P7	35.69	87°0'15"	623672.718	9248672.998
P7	P7 - P8	11.00	180°0'0"	623640.380	9248688.110
P8	P8 - P9	14.83	121°13'54"	623630.415	9248692.767
P9	P9 - P10	32.78	215°18'17"	623628.818	9248707.510
P10	P10 - P11	5.00	249°19'11"	623607.099	9248732.068
P11	P11 - P12	12.00	86°1'14"	623602.425	9248730.292
P12	P12 - P1	5.36	96°35'32"	623598.951	9248741.778

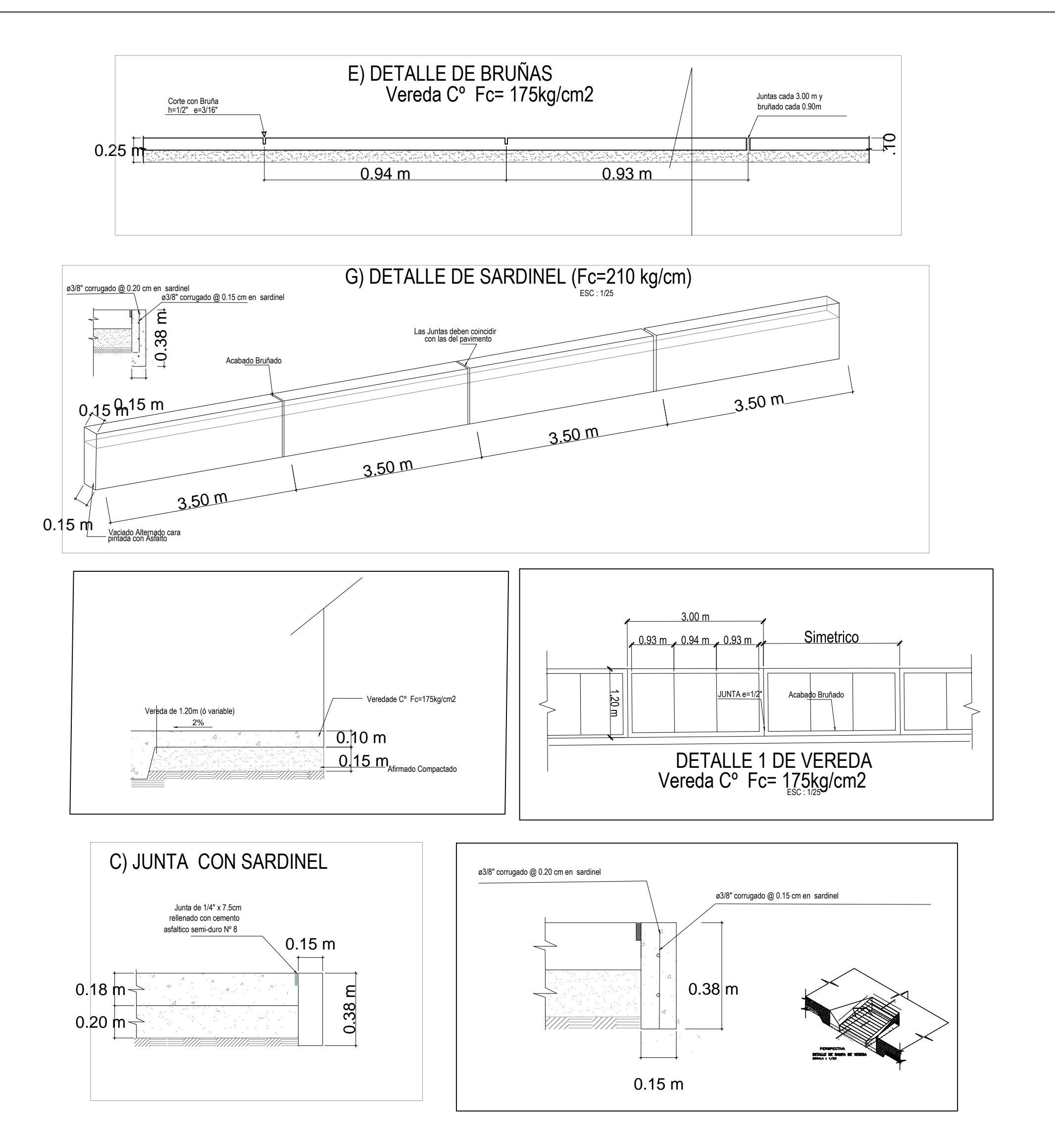
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVAS DE NIVEL
	MANZANA
	CARRETERA
	BMS



RELACION DE BMS	
BMS	COTAS
BM INICIO	27.80
BM 1	27.80
BM 2	27.50
BM 3	27.10
BM 4	27.80
BM 5	27.80
BM 6	29.50
BM 7	29.00
BM 8	28.80

COORDENADAS UTM		
NUMEROS	NORTE	ESTE
BM INICIO	9248692.1763	0623594.4879
BM 1	9248687.8663	0623597.3587
BM 2	9248763.0493	0623574.8520
BM 3	9248810.9785	0623565.4617
BM 4	9248907.2491	0623577.9710
BM 5	9248898.2036	0623619.7315
BM 6	9248862.2237	0623682.6302
BM 7	9248814.9153	0623666.4032
BM 8	9248733.8592	0623627.8033

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVAS DE NIVEL
	MANZANA
	CARRETERA
	BMS



ESPECIFICACIONES TECNICAS	
1. CONCRETO	
CONCRETO EN LOSAS = FC = 210 Kg/cm ²	
CONCRETO EN SARDINELES = FC = 210 Kg/cm ²	
CONCRETO EN VEREDAS = FC = 175 Kg/cm ²	
2. AGREGADOS	
PIEDRA CHANCADA DE 3/4", 1/2"	
ARENA GRUESA	
4. ESPESORES	
LOSA DE CONCRETO VEHICULAR = 0.18 m	
AFIRMADO GRANULAR = 0.20 m	
5. COMPACTADO	
MINIMO AL 98 % DENSIDAD MAXIMA PROCTOR MODIFICADO	
6. JUNTAS	
RELLENOS CON MORTERO ASFALTICO	
8. CORTAFRADOS	
SARDINELES PARTE EXPUESTA CARAVISTA	
CANALES DE DRENAJE CARAVISTA	

1. Las juntas transversales tendrán una longitud no mayor a 3.50 m, en el caso que el contratista durante el proceso constructivo quiera utilizar una longitud menor a la indicada, lo hará con la aprobación expresa de la Supervisión.
2. Las juntas longitudinales generalmente serán las que dividen en dos partes iguales al ancho total de la calzada.
3. El sembrío de áreas verdes, será de manera uniforme con grass o plantación de la zona.
4. Las Juntas longitudinales y transversales en el pavimento, veredas y sardineles tendrán un espesor de 1", en ningún caso podrá ser de mayor espesor, siendo de responsabilidad expresa de la supervisión velar por el cumplimiento.
5. El acabado del Pavimento deberá coincidir exactamente con la parte superior de la tapa de los buzones de alcantarillado.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

VEREDAS

AFIRMADO:

 Espesor : 15 cm
 (Compactado c/plancha Compactadora 95%)

ESPESOR DE VEREDAS E= 10 cm

 Base : 8.5cm (Concreto F=140 Kg/cm²)
 Pasta : 1.5cm (Concreto C/A 1:2)

BRUMAS de 1/4" :

 Longitudinal : cada 0.15 m del borde
 Transversales : cada 1.00 m.

JUNTAS ASFALTICAS DE DILATACION

 Espesor : 1" (Rellenado con asfalto)
 Espaciamiento : Cada 3.00 m.
 En juntas entre rampas y veredas.


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

UBICACIÓN:
Región: Lambayeque
Provincia: Chiclayo
Distrito: Pimentel
Localidad: AA.HH. M.A.O

ASESOR(s):

Dr. Ing. Carlos Adolfo Loayza Rivas
Mg. Ing. Julio César, Benites Chero

Dr. Ing. Carlos Adolfo Loayza Rivas
Mg. Ing. Julio César, Benites Chero

APROBÓ

JURADOS		
Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN
01	-/-/2019	
02	-/-/2019	
03	-/-/2019	
04	-/-/2019	

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

PLANO
GENERAL DE
PAVIMENTOS
Y VEREDAS

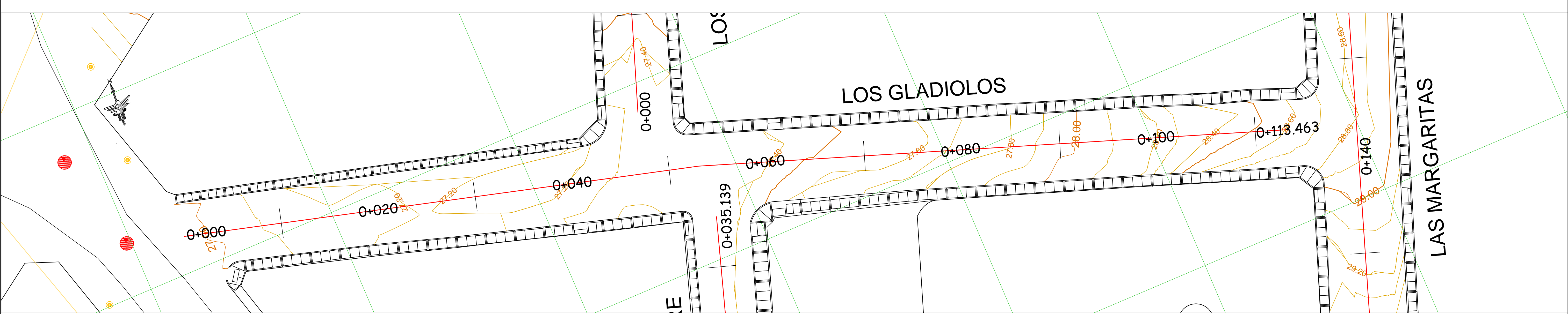
ESCALA:

Indicada

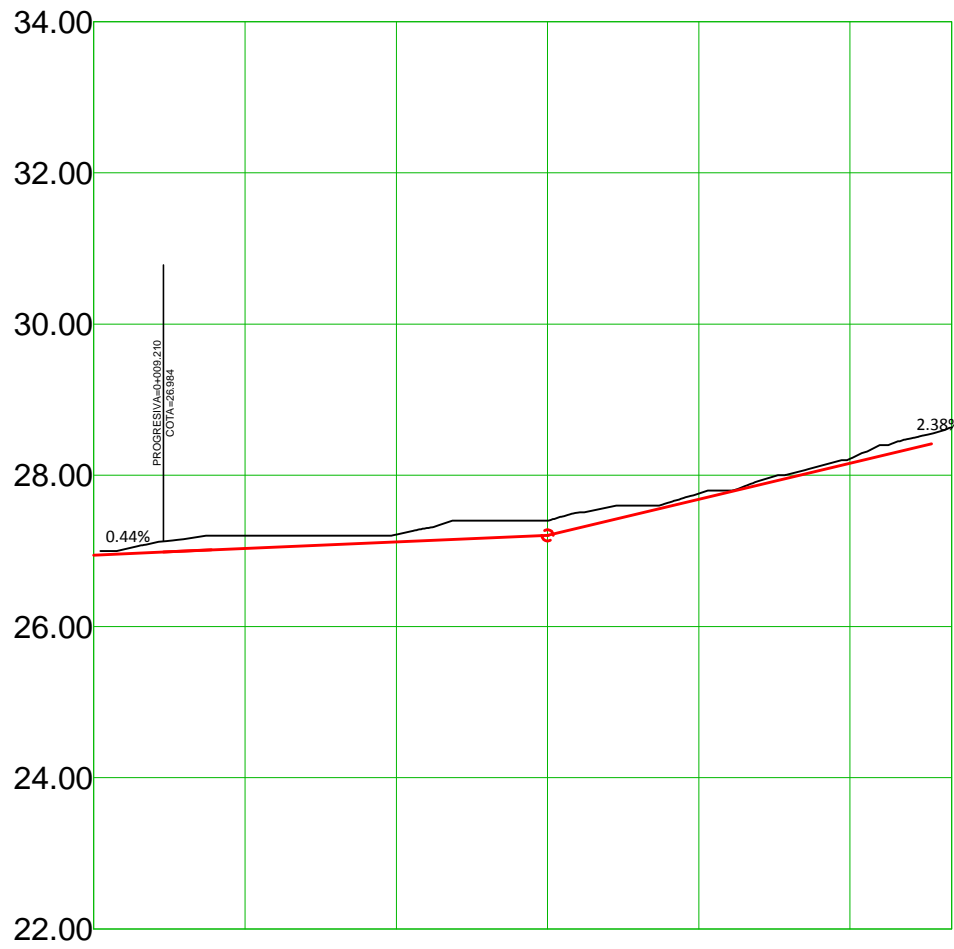
FECHA:

JULIO 2019

PG-01

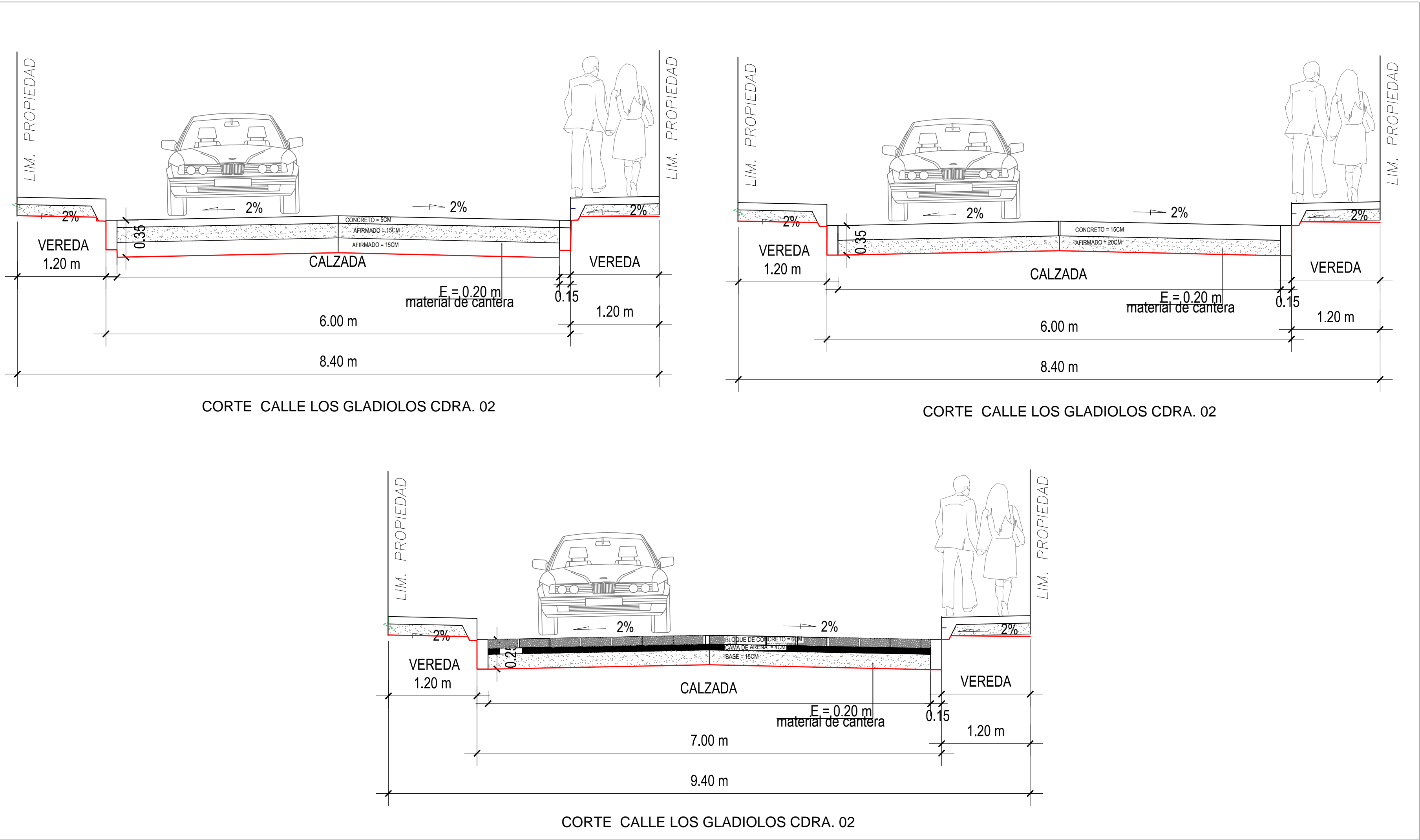


PLANO EN PLANTA CA. LOS GLADIOLOS 0+000 - 0+113.463
ESCALA: 1 / 200



PROGRESIVAS	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+113.463
COTA DE TERRENO		27.200	27.216	27.400	27.758	28.220	28.631
COTA DE SUBRASANTE	26.944	27.042	27.203	27.453	27.773	28.169	28.478
ALTURA DE CORTE		0.158	0.006			0.051	0.153
ALTURA DE RELLENO				0.053	0.014		
PENDIENTE	L=9.210 S=0.44%			L=2.673 S=2.38%			
ALINEAMIENTO	L=45.642			L=53.054			

PERFIL LONGITUDINAL CA. LOS GLADIOLOS 0+000 - 0+113.463
ESCALA: H= 1 / 1000 , V= 1/ 600



CORTE TIPICO CA. LOS GLADIOLOS 0+000 - 0+113.463
ESCALA: 1 / 200

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- CONCRETO
 - CONCRETO EN LOSAS = FC = 210 Kg/cm²
 - CONCRETO EN SARDINELES = FC = 210 Kg/cm²
 - CONCRETO EN VEREDAS = FC = 175 Kg/cm²
- AGREGADOS
 - PIEDRA CHANCADA DE 3/4", 1/2"
 - ARENA GRUESA
- ESPESORES
 - LOSA DE CONCRETO VEHICULAR = 0.18 m
 - AFIRMADO GRANULAR = 0.20 m
- COMPACTADO
 - MINIMO AL 98 % DENSIDAD MAXIMA PROCTOR MODIFICADO
- JUNTAS
 - RELLENAS CON MORTERO ASFALTICO
- ENCOFRADOS
 - SARDINELES PARTE EXPUESTA CARAVISTA
 - CANALES DE DRENAJE CARAVISTA

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVAS DE NIVEL
	MANZANA
	CARRETERA
	BMS

TESIS:

"Análisis comparativo técnico, económico para determinar propuesta de pavimentación: flexible articulado y rígido del asentamiento humano María Augusta Oliva - Pimentel"

UBICACIÓN:

Región: Lambayeque
Provincia: Chiclayo
Distrito: Pimentel
Localidad: AA.HH. M.A.O

ALUMNO(s):

Bach. en Ing. Civil Smith Staleem Rojas Carrasco

ASESOR(s):

Dr. Ing. Carlos Adolfo Loayza Rivas
Mg. Ing. Julio César, Benites Chero

APROBÓ

JURADOS	
Nº	FECHA
01	-/-/2019
02	-/-/2019
03	-/-/2019
04	-/-/2019

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

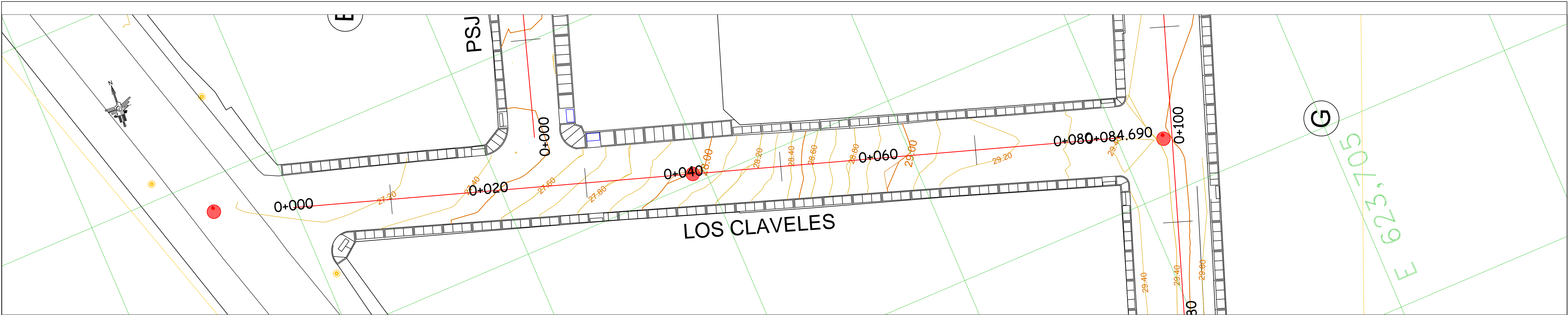
PLANO PLANTA Y PERFIL

ESCALA:

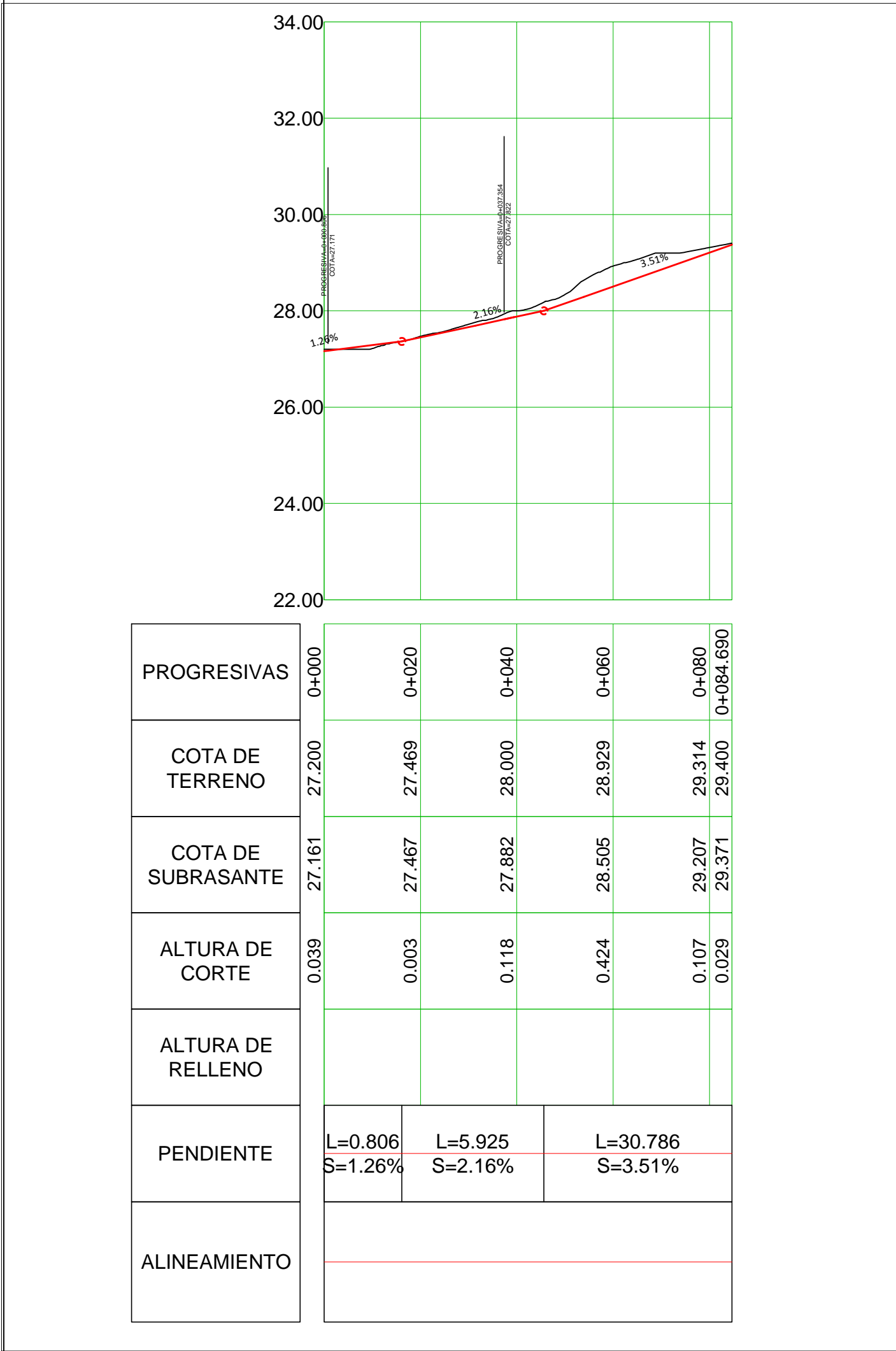
Indicada
FECHA:
JULIO 2019

LAMINA N° :

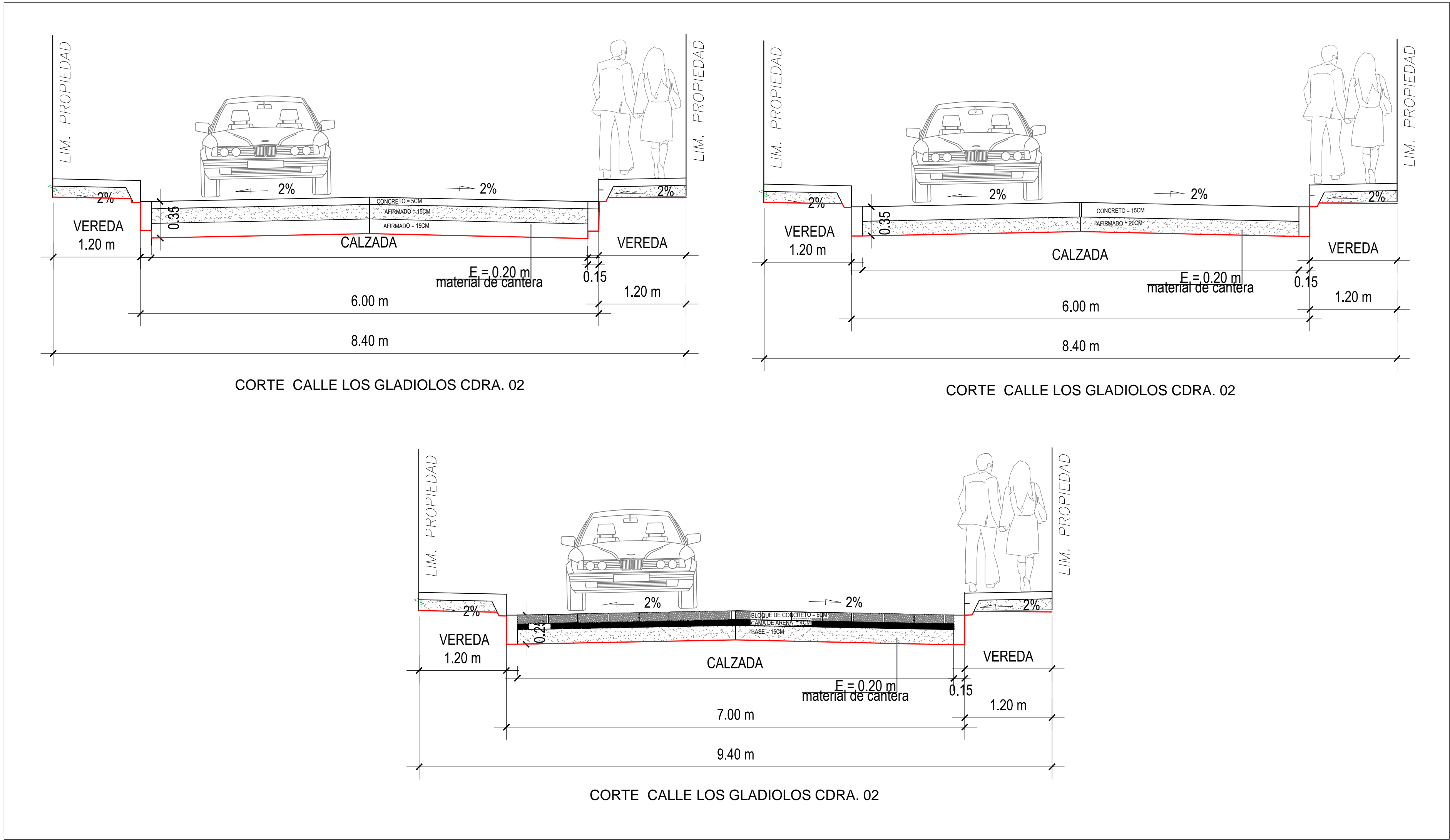
PP-02



PLANO EN PLANTA CA. LOS CLAVELES 0+000 - 0+084.690
ESCALA: 1 / 200




PERFIL LONGITUDINAL CA. LOS CLAVELES 0+000 - 0+084.690
ESCALA: H= 1 / 1000 , V= 1 / 600

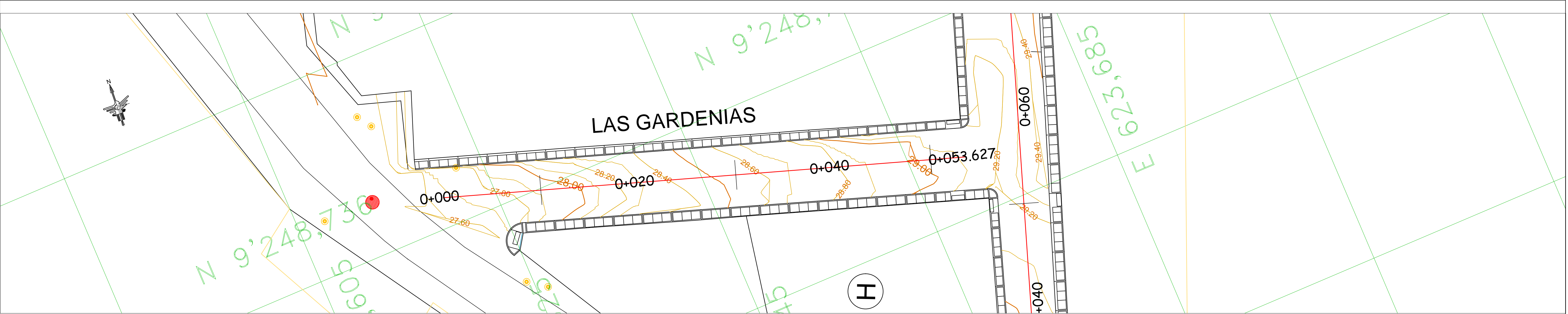


CORTE TÍPICO CA. LOS CLAVELES 0+000 - 0+084.690
ESCALA: 1 / 200

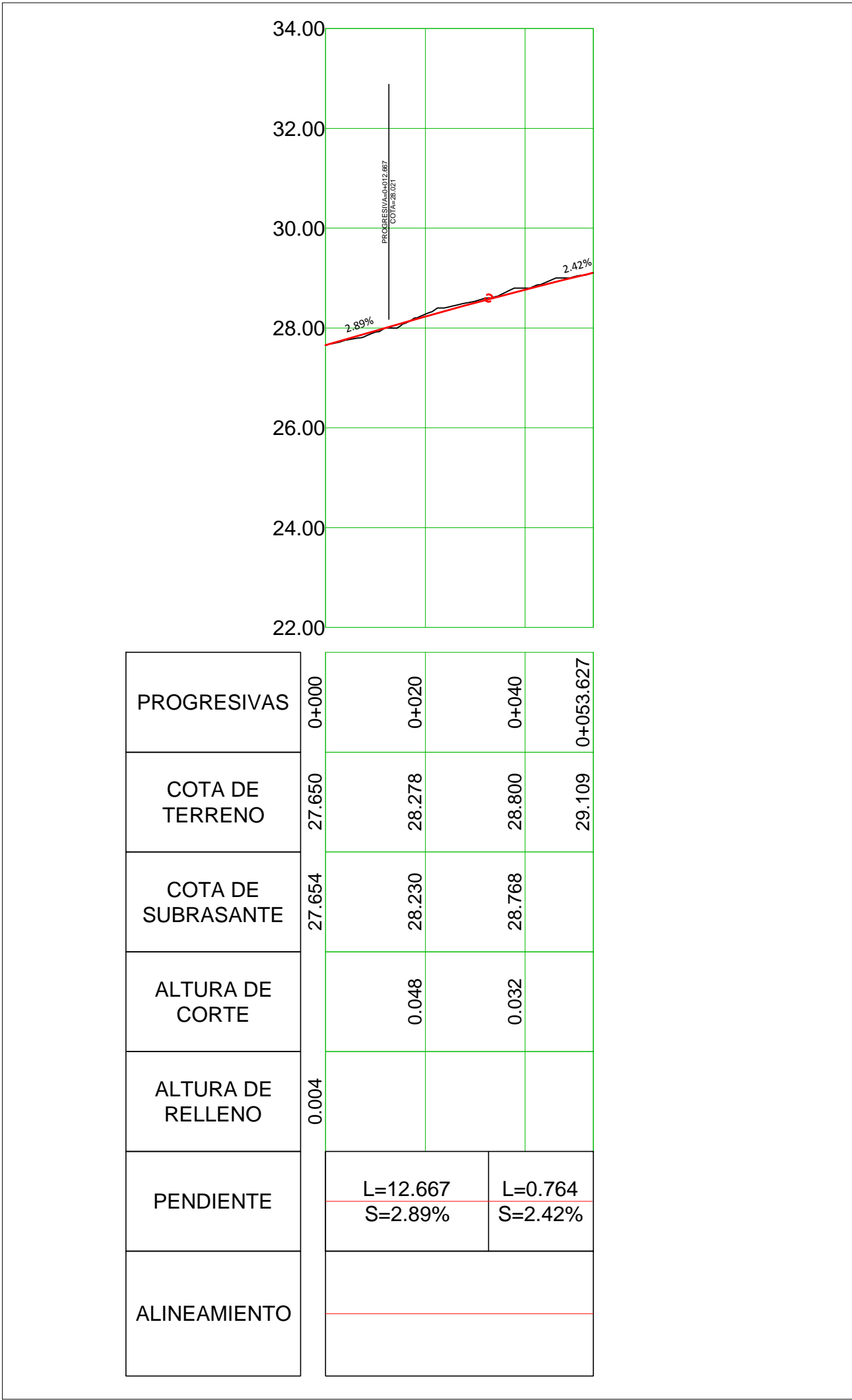
ESPECIFICACIONES TECNICAS
1.- CONCRETO
CONCRETO EN LOSAS = FC = 210 Kg/cm2
CONCRETO EN SARDINELES = FC = 210 Kg/cm2
CONCRETO EN VEREDAS = FC = 175 Kg/cm2
2.- AGREGADOS
PIEDRA CHANCADA DE 3/4", 1/2"
ARENA GRUESA
4.- ESPESORES
LOSA DE CONCRETO VEHICULAR = 0.18 m
AFIRMADO GRANULAR = 0.20 m
5.- COMPACTADO
MINIMO AL 98 % DENSIDAD MAXIMA PROCTOR MODIFICADO
6.- JUNTAS
RELLENAS CON MORTERO ASFALTICO
8.- ENCOFRADOS
SARDINELES PARTE EXPUESTA CARAVISTA
CANALES DE DRENAJE CARAVISTA

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVAS DE NIVEL
	MANZANA
	CARRETERA
	BMS

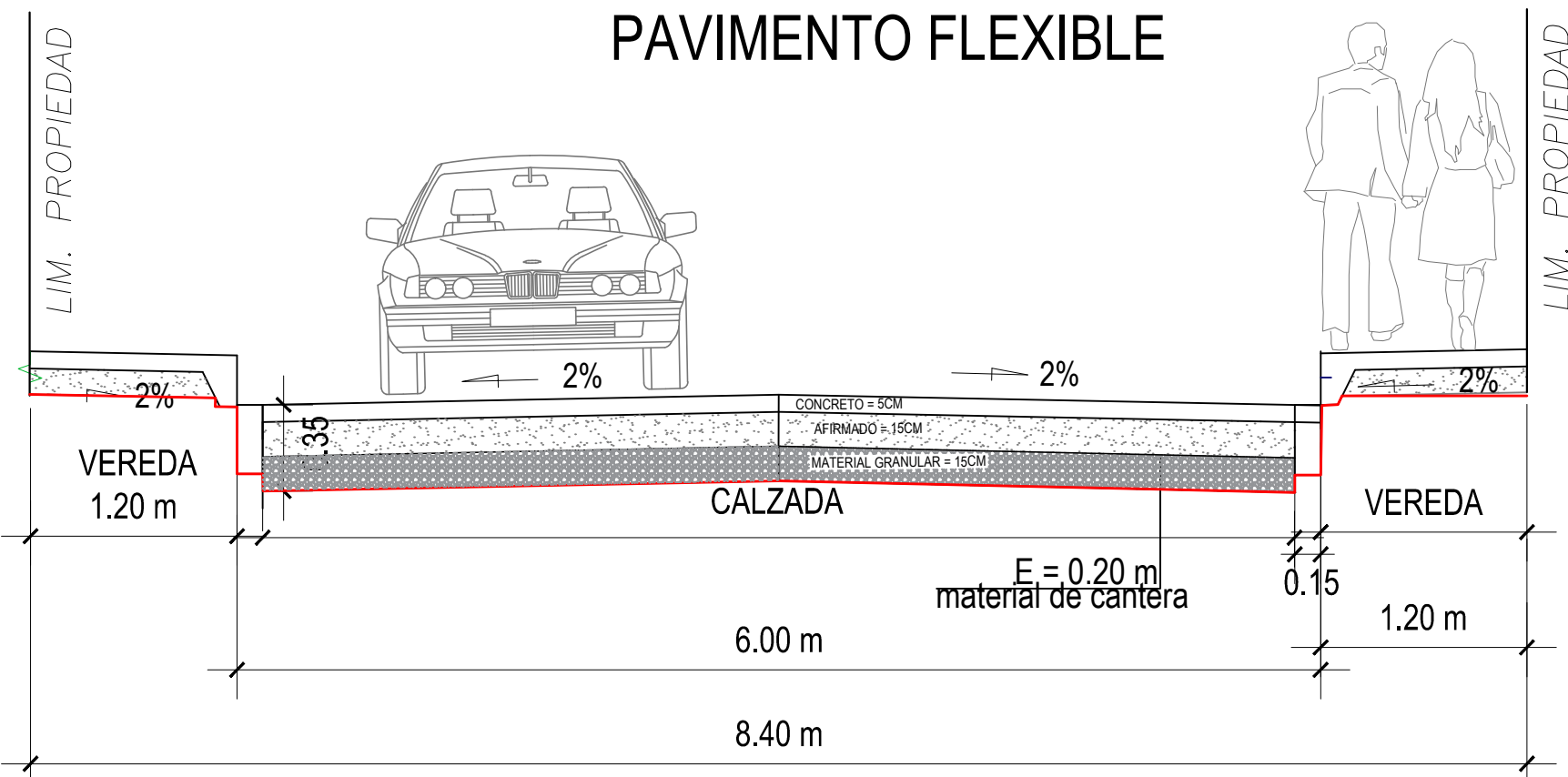
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBÓ	JURADOS			DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
	"Análisis comparativo técnico, económico para determinar propuesta de pavimentación: flexible articulado y rígido del asentamiento humano María Augusta Oliva - Pimentel"	Región: Lambayeque	Bach. en Ing. Civil Smith Staleem Rojas Carrasco	Dr. Ing. Carlos Adolfo Loayza Rivas Mg. Ing. Julio César, Benites Chero	N°		FECHA	DESCRIPCIÓN	PLANO PLANTA Y PERFIL	Indicada	PP-03
		Provincia: Chiclayo				01	-/-/2019			FECHA:	
		Distrito: Pimentel				02	-/-/2019			JULIO 2019	
		Localidad: AA.HH. M.A.O				03	-/-/2019				
			04	-/-/2019							



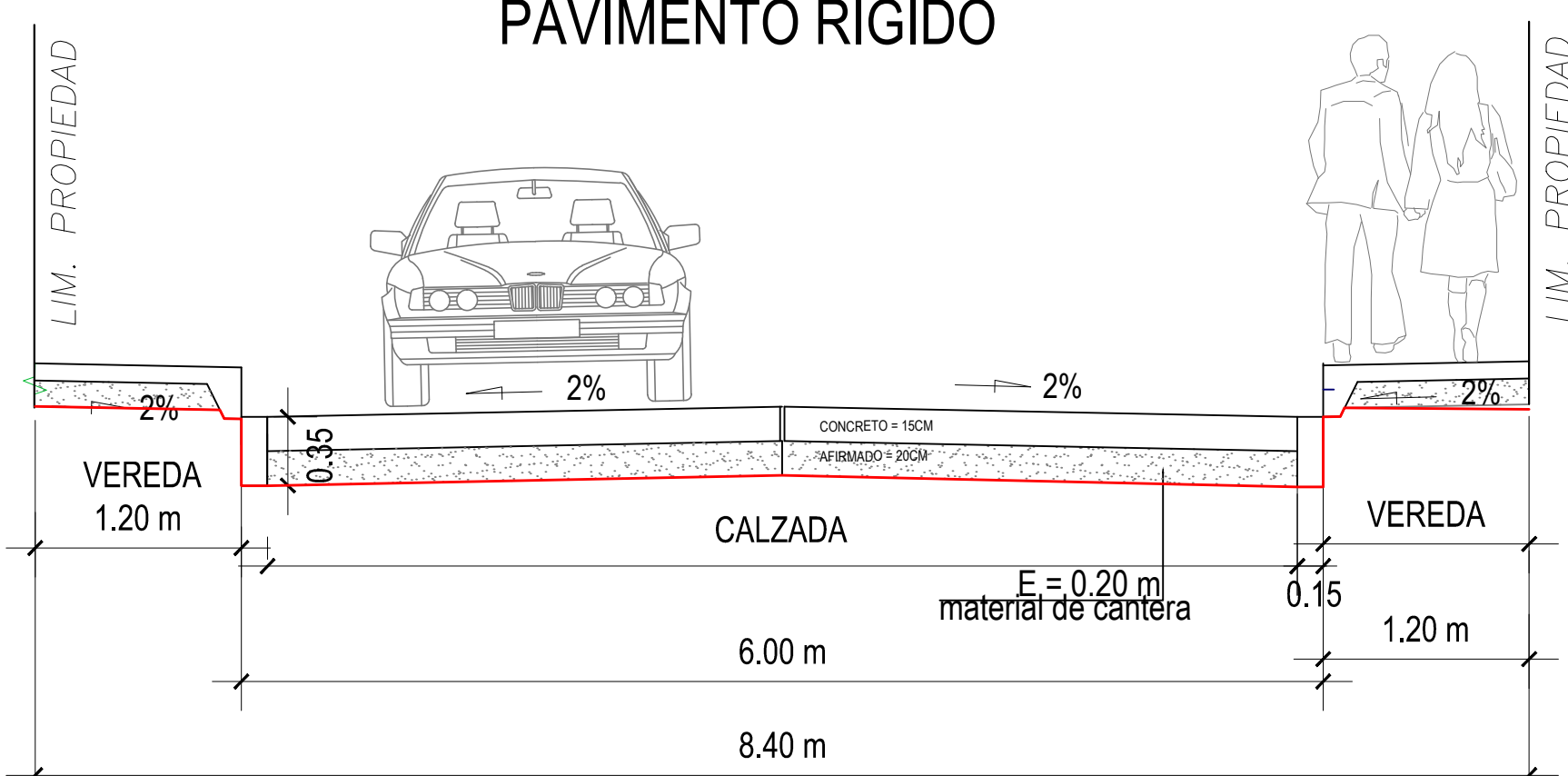
PLANO EN PLANTA CA. LOS CARDENIAS 0+000 - 0+053.627
ESCALA: 1 / 200



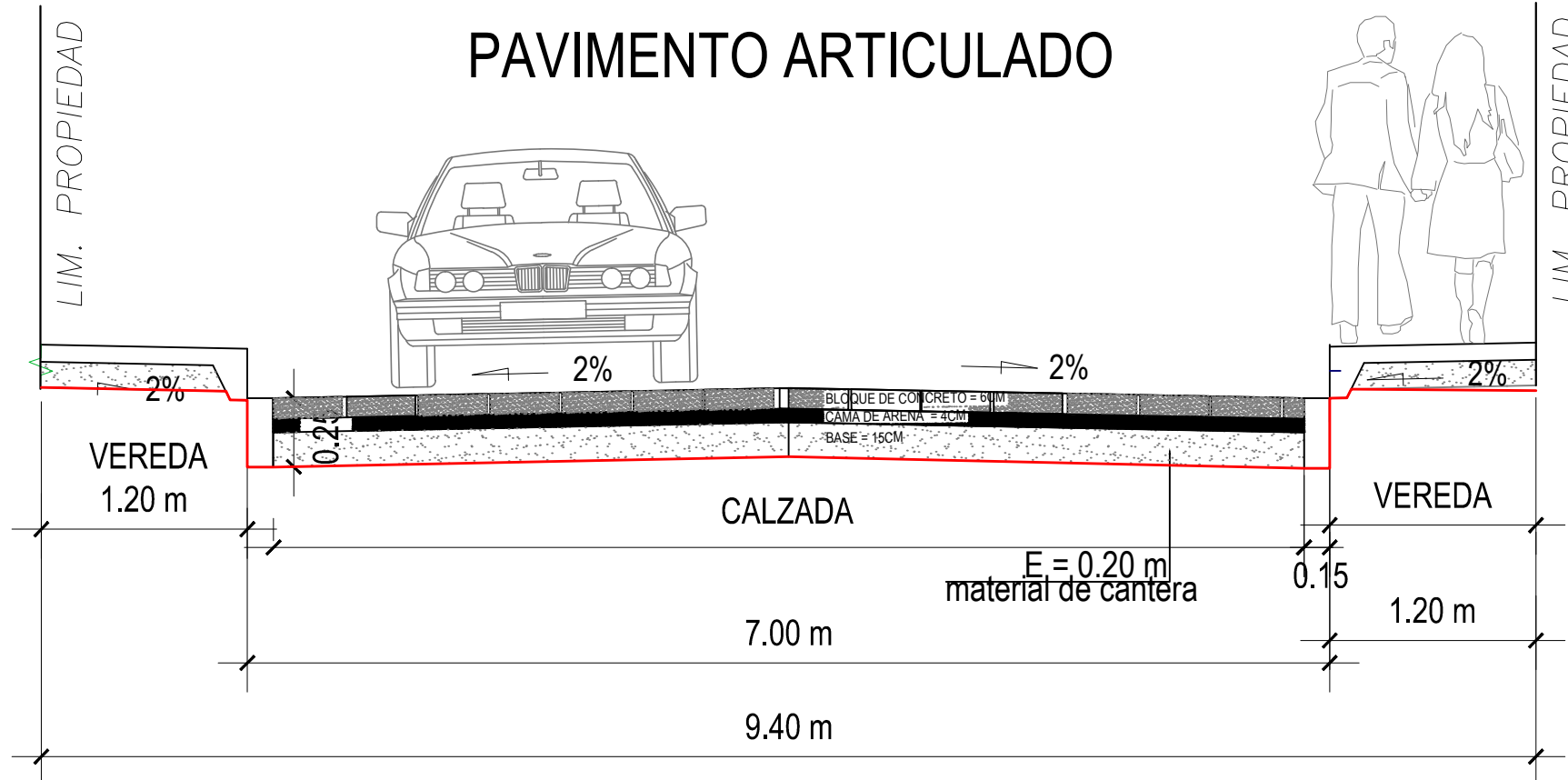
PERFIL LONGITUDINAL CA. LAS CARDENIAS 0+000 - 0+053.627
ESCALA: H= 1 / 1000 , V= 1 / 600



CORTE CALLE LOS GARDENIAS CDRA. 01



CORTE CALLE LOS GARDENIAS CDRA. 01



CORTE CALLE LOS GARDENIAS CDRA. 01

ESPECIFICACIONES TECNICAS

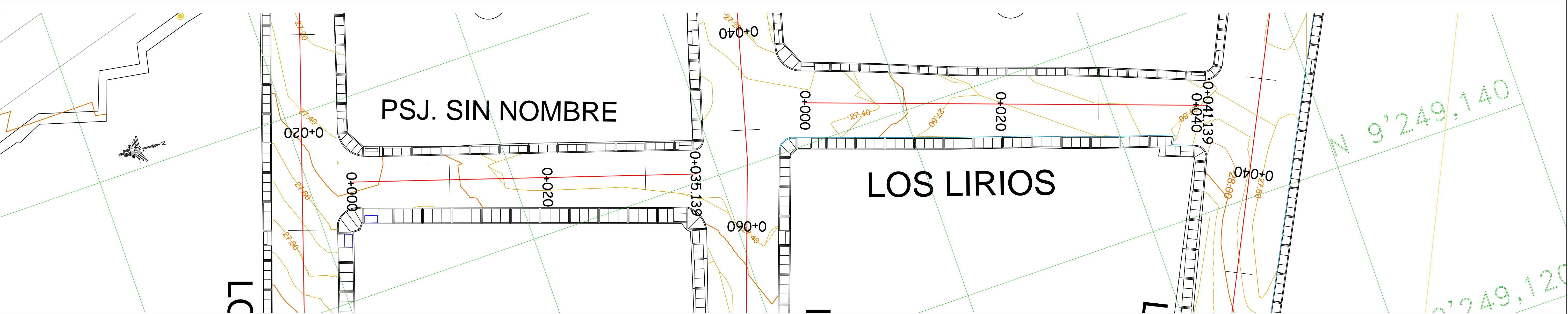
1.- CONCRETO
CONCRETO EN LOSAS = F'C = 210 Kg/cm2
CONCRETO EN SARDINELES = F'C = 210 Kg/cm2
CONCRETO EN VEREDAS = F'C = 175 Kg/cm2
2.- AGREGADOS
PIEDRA CHANCADA DE 3/4", 1/2"
ARENA GRUESA
4.- ESPESORES
LOSA DE CONCRETO VEHICULAR = 0.18 m
AFIRMADO GRANULAR = 0.20 m
5.- COMPACTADO
MINIMO AL 98 % DENSIDAD MAXIMA PROCTOR MODIFICADO
6.- JUNTAS
RELLENAS CON MORTERO ASFALTICO
8.- ENCOFRADOS
SARDINELES PARTE EXPUESTA CARAVISTA
CANALES DE DRENAJE CARAVISTA

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVAS DE NIVEL
	MANZANA
	CARRETERA
	BMS

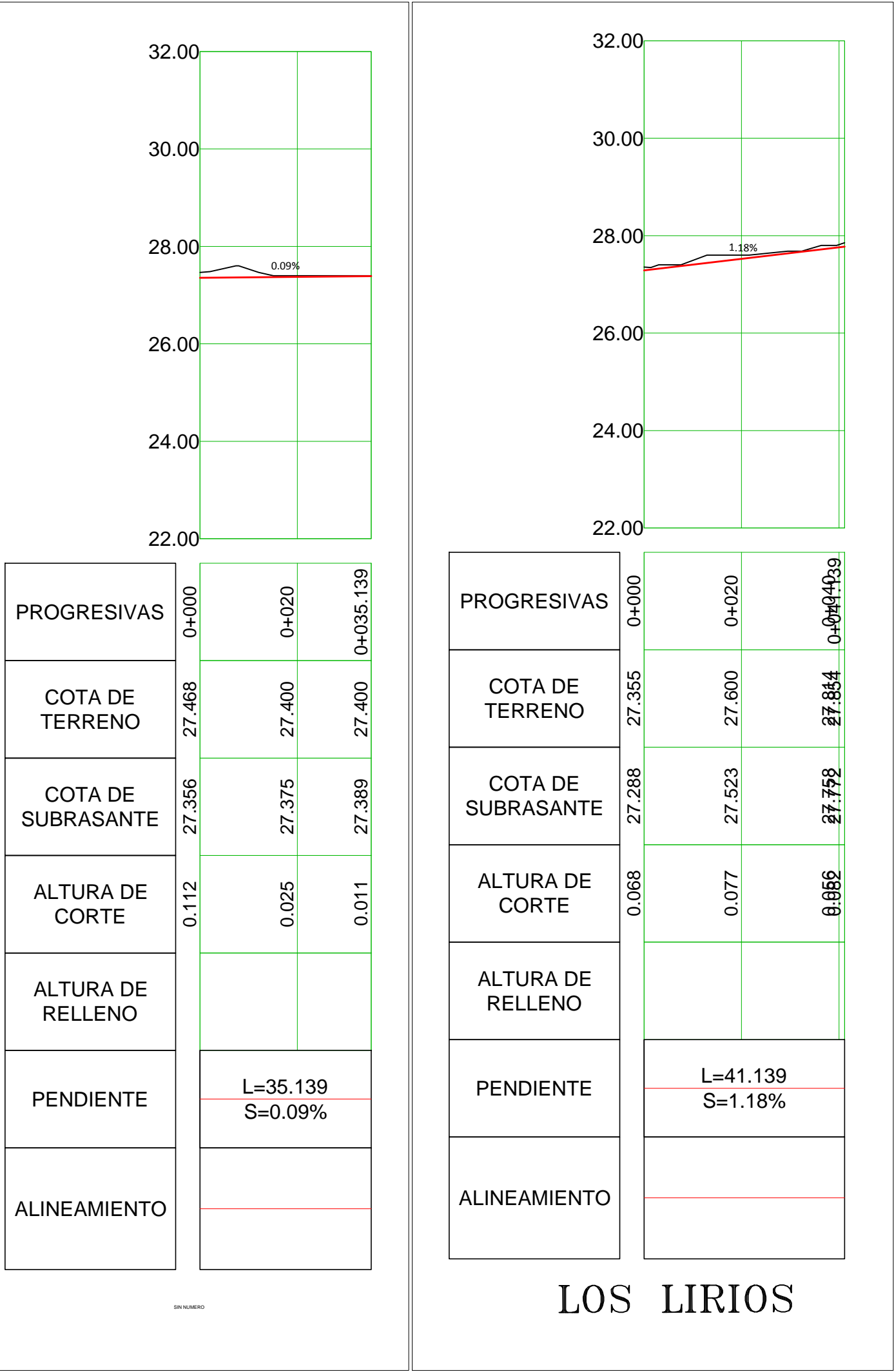
CORTE TÍPICO CA. LAS CARDENIAS 0+000 - 0+053.627
ESCALA: 1 / 200

	TESIS: "Análisis comparativo técnico, económico para determinar propuesta de pavimentación: flexible articulado y rígido del asentamiento humano María Augusta Oliva - Pimentel"	UBICACIÓN: Región: Lambayeque Provincia: Chiclayo Distrito: Pimentel Localidad: AA.HH. M.A.O	ALUMNO(s): Bach. en Ing. Civil Smith Staleem Rojas Carrasco	ASESOR(s): Dr. Ing. Carlos Adolfo Loayza Rivas Mg. Ing. Julio César, Benites Chero	APROBÓ	JURADOS		DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO PLANTA Y PERFIL	ESCALA: Indicada	LAMINA N° : PP-04
						N°	FECHA			
						01	-/-/2019			
						02	-/-/2019			
						03	-/-/2019			
						04	-/-/2019			

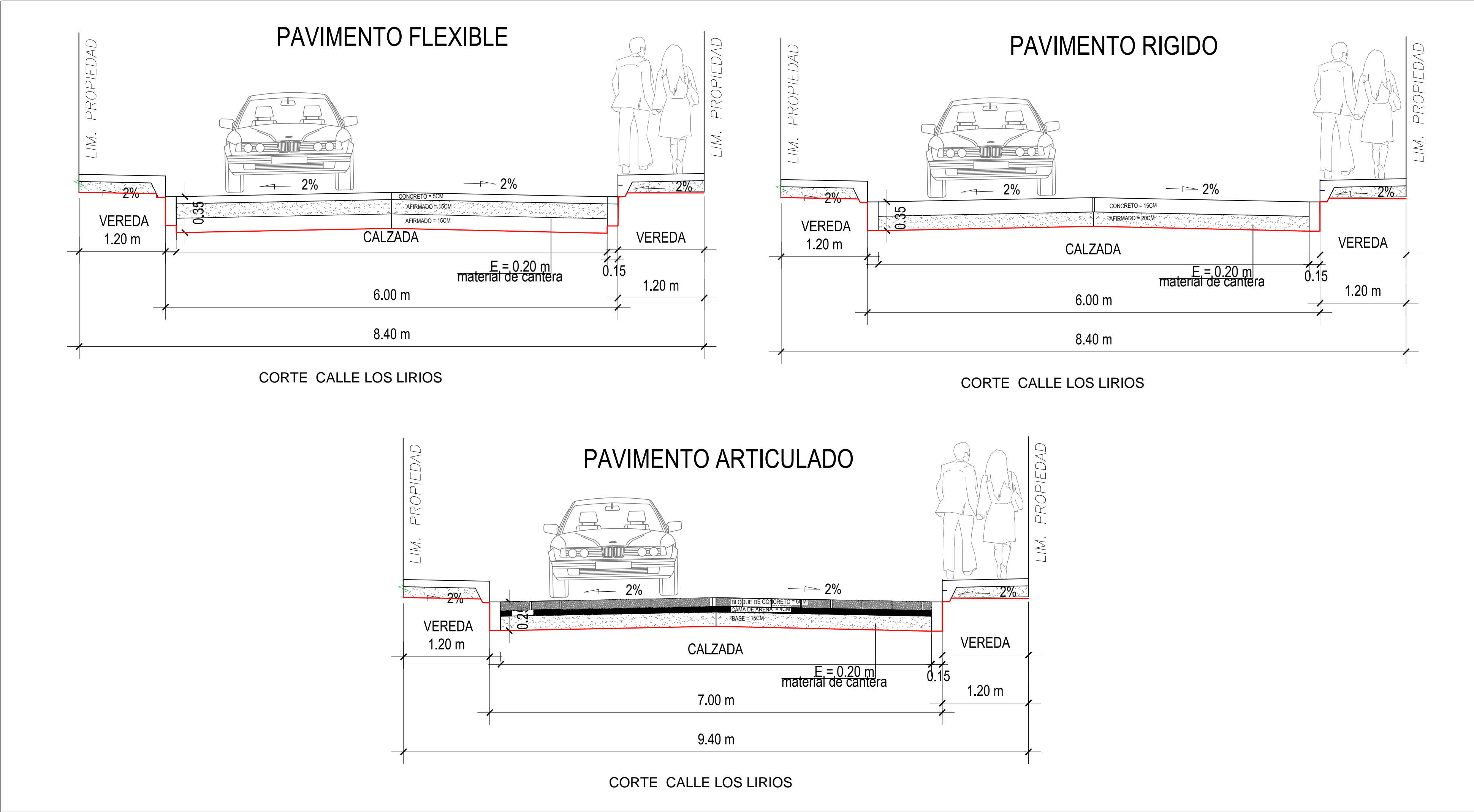


PLANO EN PLANTA PJE. S/N 0+000 - 0+035.139, Y CA. LOS LIRIOS 0+000 - 0+041.139

ESCALA: 1 / 200



LOS LIRIOS




CORTE TIPO CA. LOS LIRIOS 0+000 - 0+041.139

ESCALA: 1 / 200

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
1.- CONCRETO	
CONCRETO EN LOSAS = FC = 210 Kg/cm ²	
CONCRETO EN SARDINELES = FC = 210 Kg/cm ²	
CONCRETO EN VEREDAS = FC = 175 Kg/cm ²	
2.- AGREGADOS	
PIEDRA CHANCADA DE 3/4", 1/2"	
ARENA GRUESA	
4.- ESPESORES	
LOSA DE CONCRETO VEHICULAR = 0.18 m	
AFIRMADO GRANULAR = 0.20 m	
5.- COMPACTADO	
MINIMO AL 98 % DENSIDAD MAXIMA PROCTOR MODIFICADO	
6.- JUNTAS	
RELLENAS CON MORTERO ASFALTICO	
8.- ENCOFRADOS	
SARDINELES PARTE EXPUESTA CARAVISTA	
CANALES DE DRENAJE CARAVISTA	

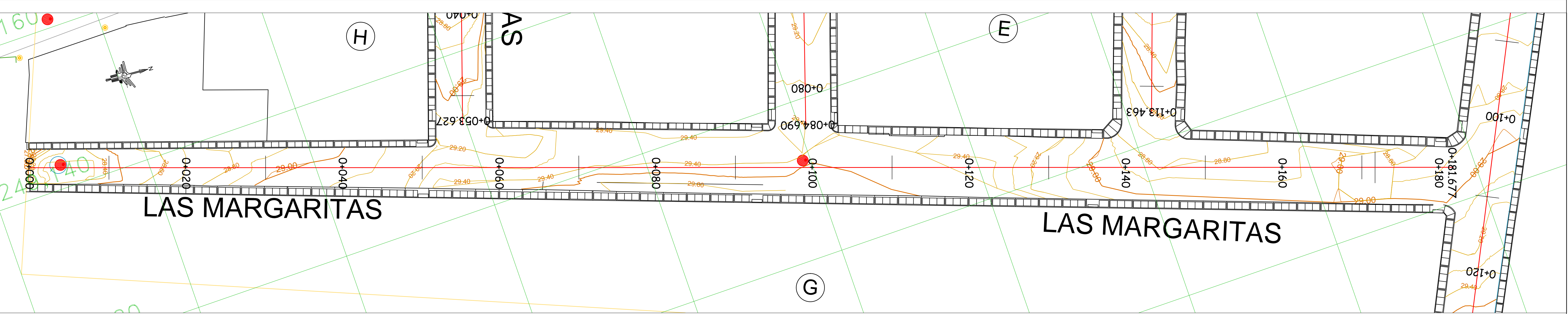
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVAS DE NIVEL
	MANZANA
	CARRETERA
	BMS

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBÓ	JURADOS			DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
	"Análisis comparativo técnico, económico para determinar propuesta de pavimentación: flexible articulado y rígido del asentamiento humano María Augusta Oliva - Pimentel"	Región: Lambayeque	Bach. en Ing. Civil Smith Staleem Rojas Carrasco	Dr. Ing. Carlos Adolfo Loayza Rivas Mg. Ing. Julio César, Benites Chero		N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	PLANO PLANTA Y PERFIL	Indicada	PP-05
		Provincia: Chiclayo				01	-/-/2019			FECHA:	
		Distrito: Pimentel				02	-/-/2019			JULIO 2019	
		Localidad: AA.HH. M.A.O				03	-/-/2019				
		04	-/-/2019								

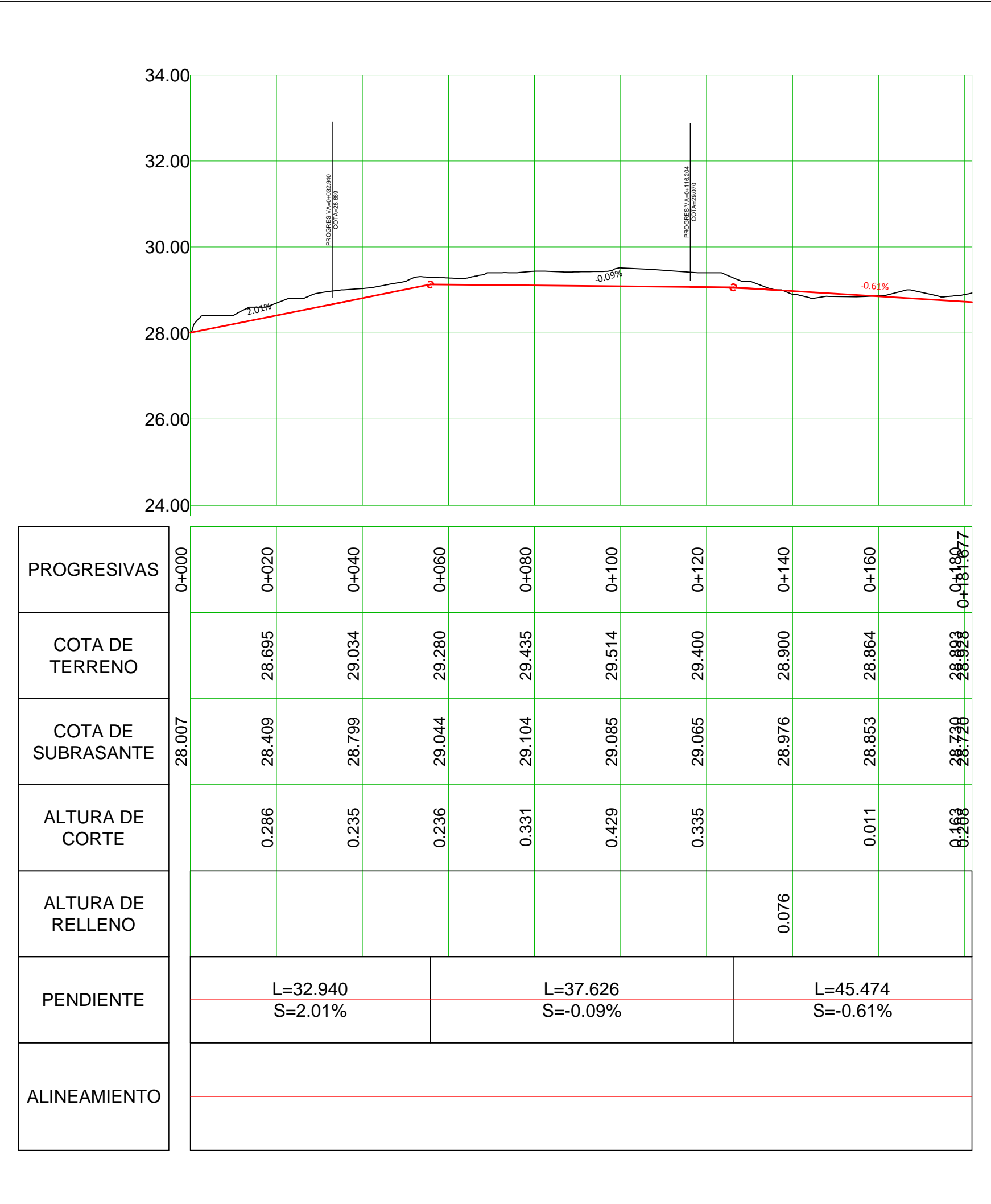
189

PLANO PLANTA Y PERFIL

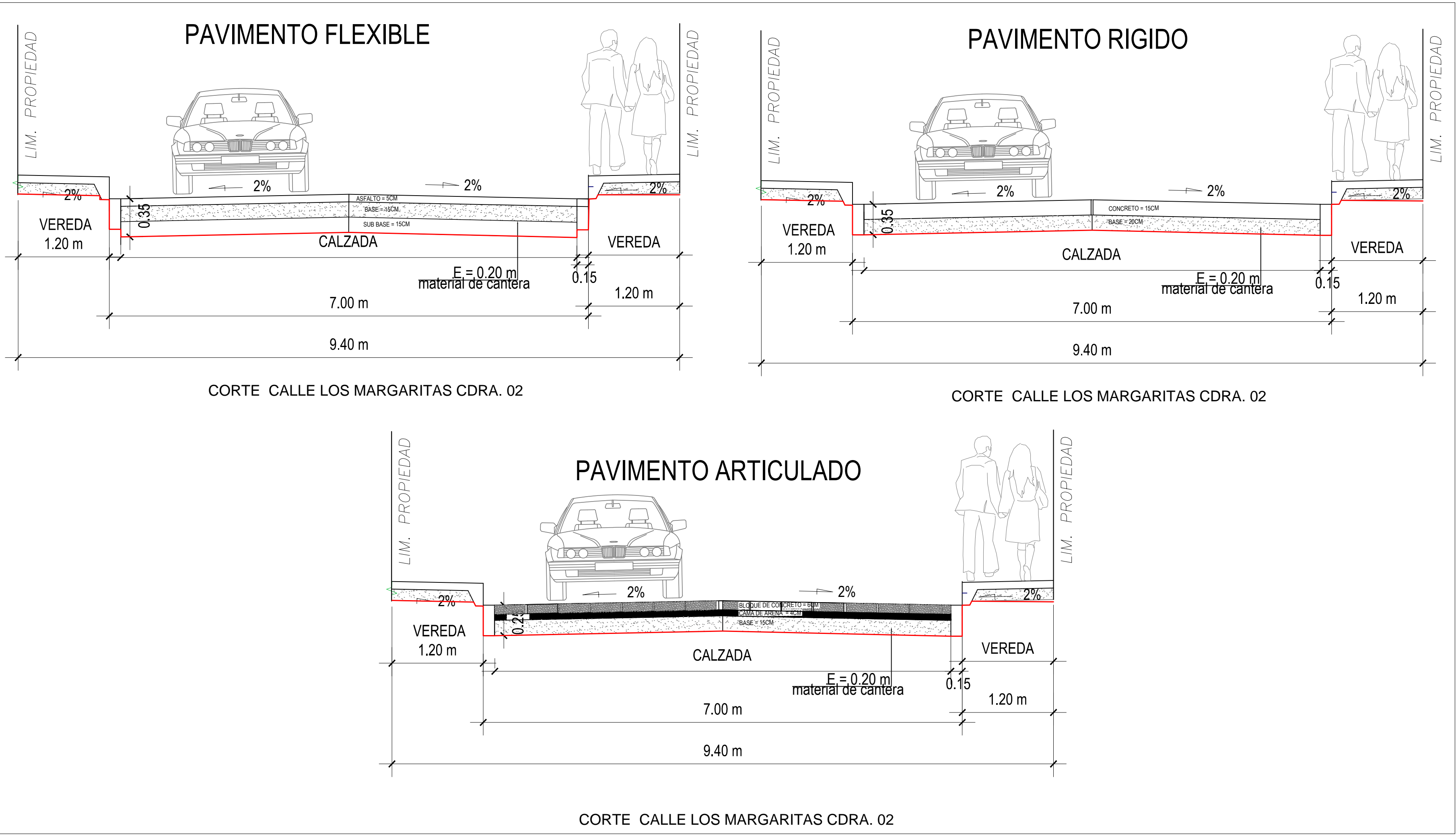
PP-05



PLANO EN PLANTA CA. LAS MARGARITAS 0+000 - 0+181.677
ESCALA: 1 / 250




PERFIL LONGITUDINAL CA. LAS MARGARITAS 0+000 - 0+181.677
ESCALA: H= 1 / 1000 , V= 1 / 600



ESPECIFICACIONES TECNICAS	
1.- CONCRETO	
CONCRETO EN LOSAS = FC = 210 Kg/cm ²	
CONCRETO EN SARDINELES = FC = 210 Kg/cm ²	
CONCRETO EN VEREDAS = FC = 175 Kg/cm ²	
2.- AGREGADOS	
PIEDRA CHANCADA DE 3/4", 1/2"	
ARENA GRUESA	
4.- ESPESORES	
LOSA DE CONCRETO VEHICULAR = 0.18 m	
AFIRMADO GRANULAR = 0.20 m	
5.- COMPACTADO	
MINIMO AL 98 % DENSIDAD MAXIMA PROCTOR MODIFICADO	
6.- JUNTAS	
RELLENOS CON MORTERO ASFALTICO	
8.- ENCOFRADOS	
SARDINELES PARTE EXPUESTA CARAVISTA	
CANALES DE DRENAJE CARAVISTA	

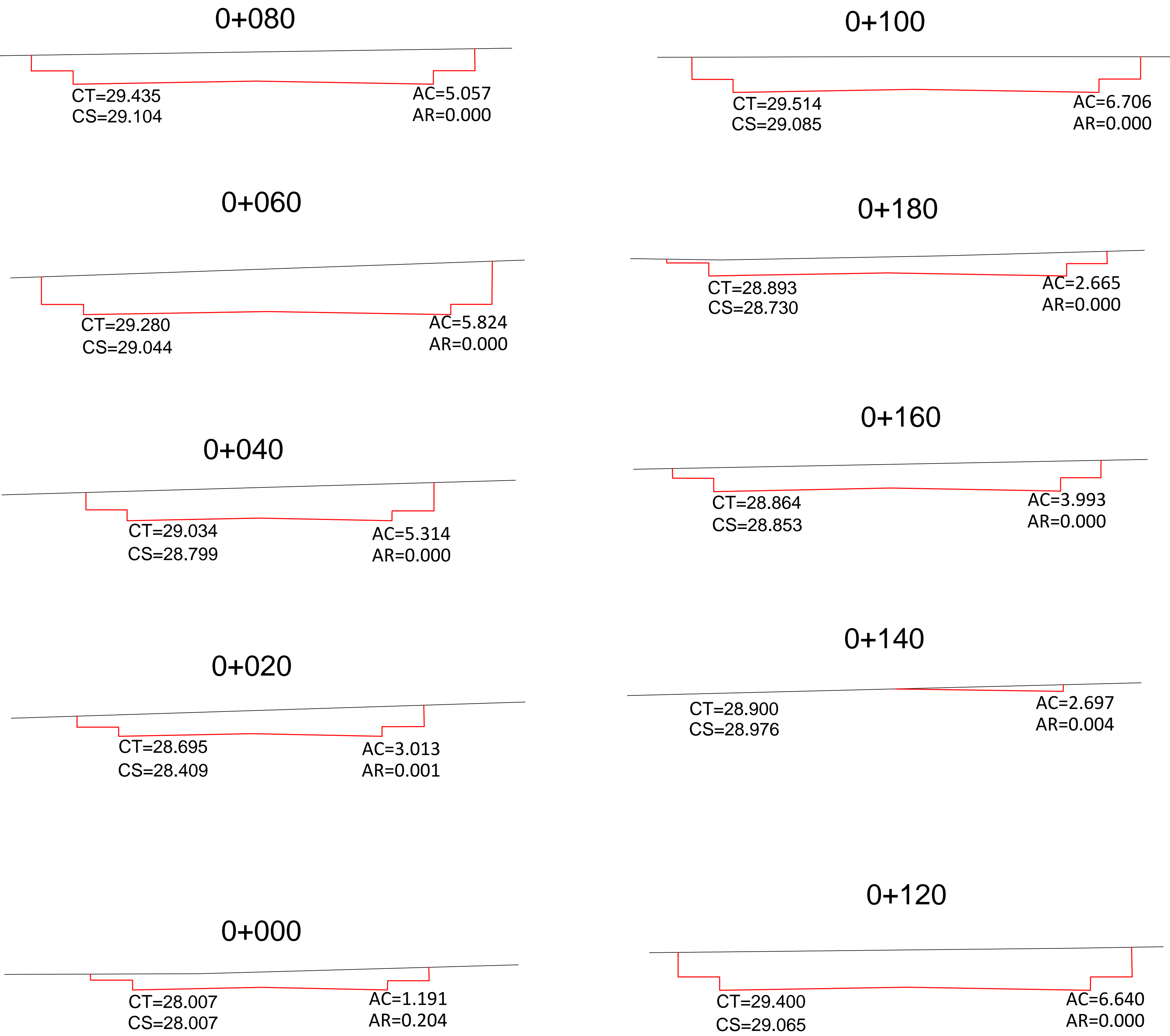
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVAS DE NIVEL
	MANZANA
	CARRETERA
	BMS

CORTE TIPICO CA. LAS MARGARITAS 0+000 - 0+181.677
ESCALA: 1 / 200

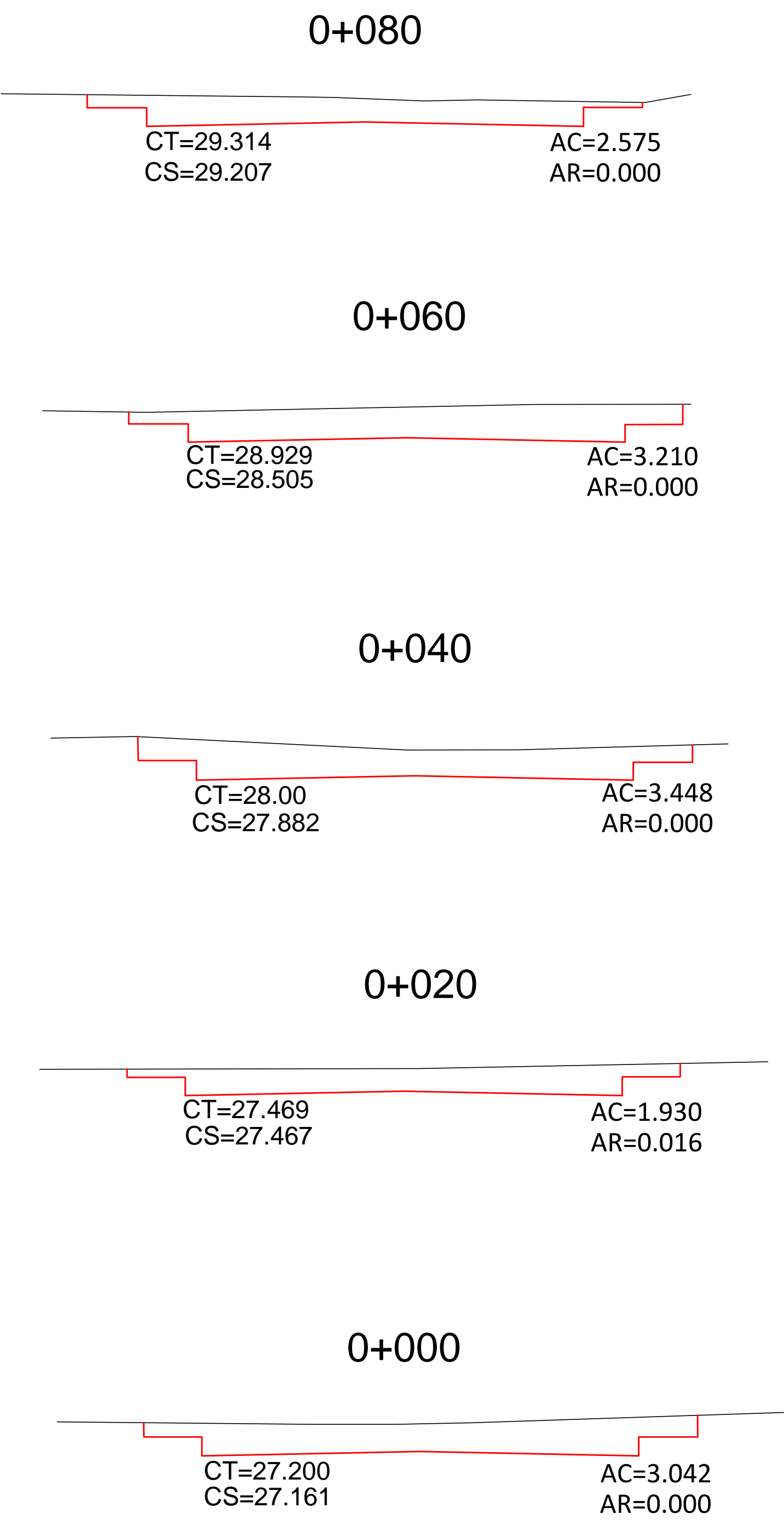
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBÓ	JURADOS			DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
	"Análisis comparativo técnico, económico para determinar propuesta de pavimentación: flexible articulado y rígido del asentamiento humano María Augusta Oliva - Pimentel"	Región: Lambayeque	Bach. en Ing. Civil Smith Staleem Rojas Carrasco	Dr. Ing. Carlos Adolfo Loayza Rivas Mg. Ing. Julio César, Benites Chero		N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	PLANO PLANTA Y PERFIL	Indicada	PP-06 <

PLANO
PLANTA Y PERFIL

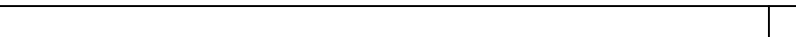
PP-06

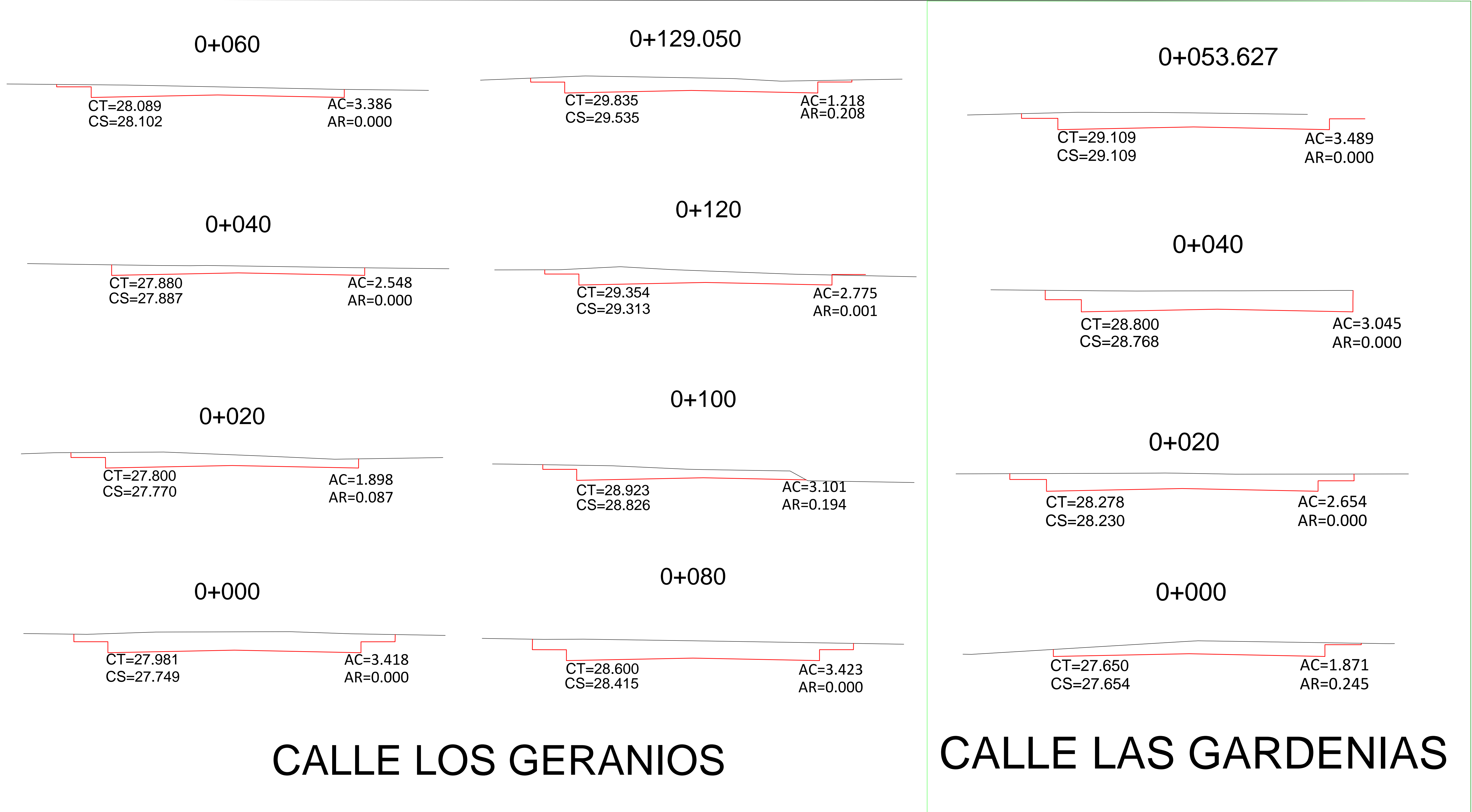


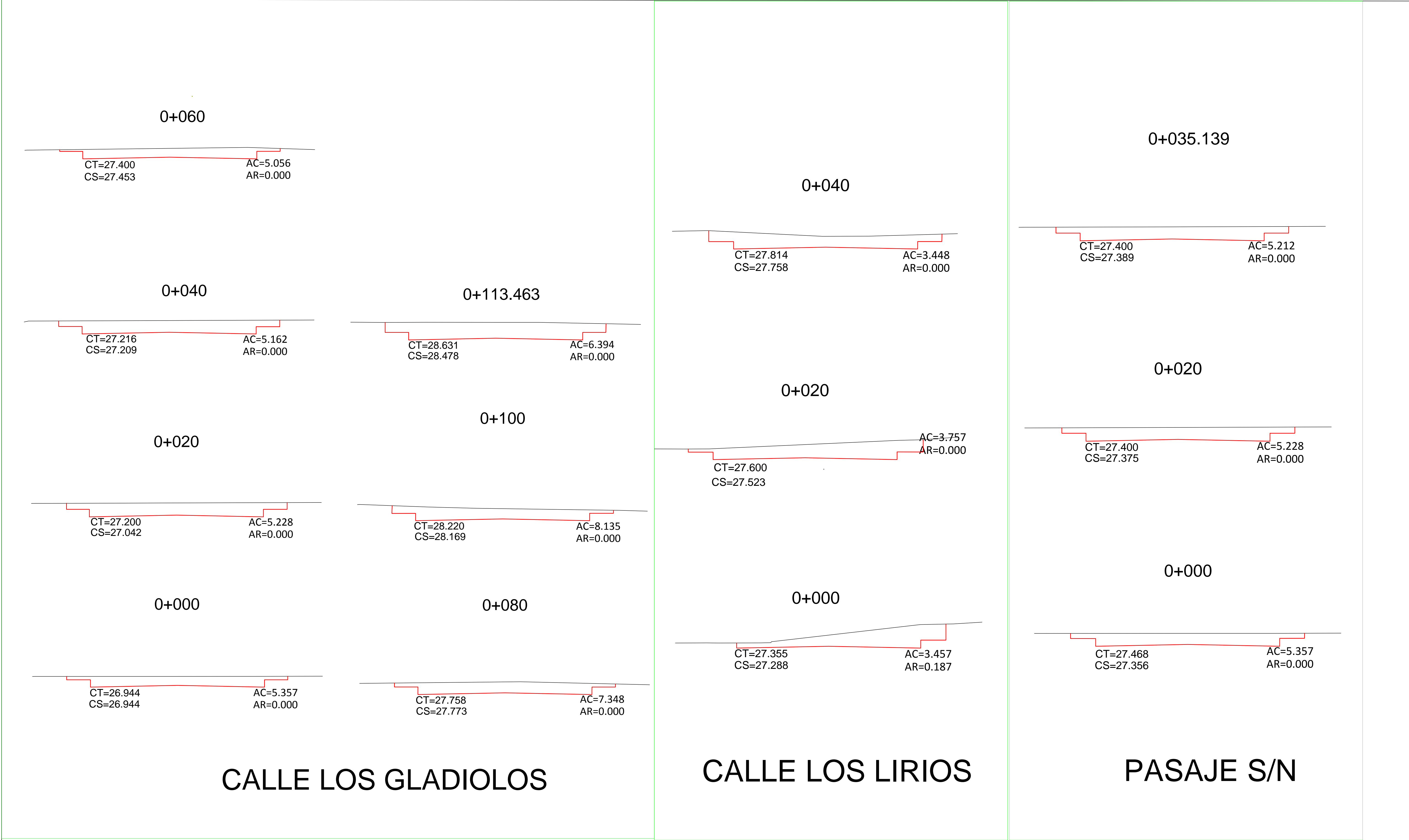
CALLE LAS MARGARITAS




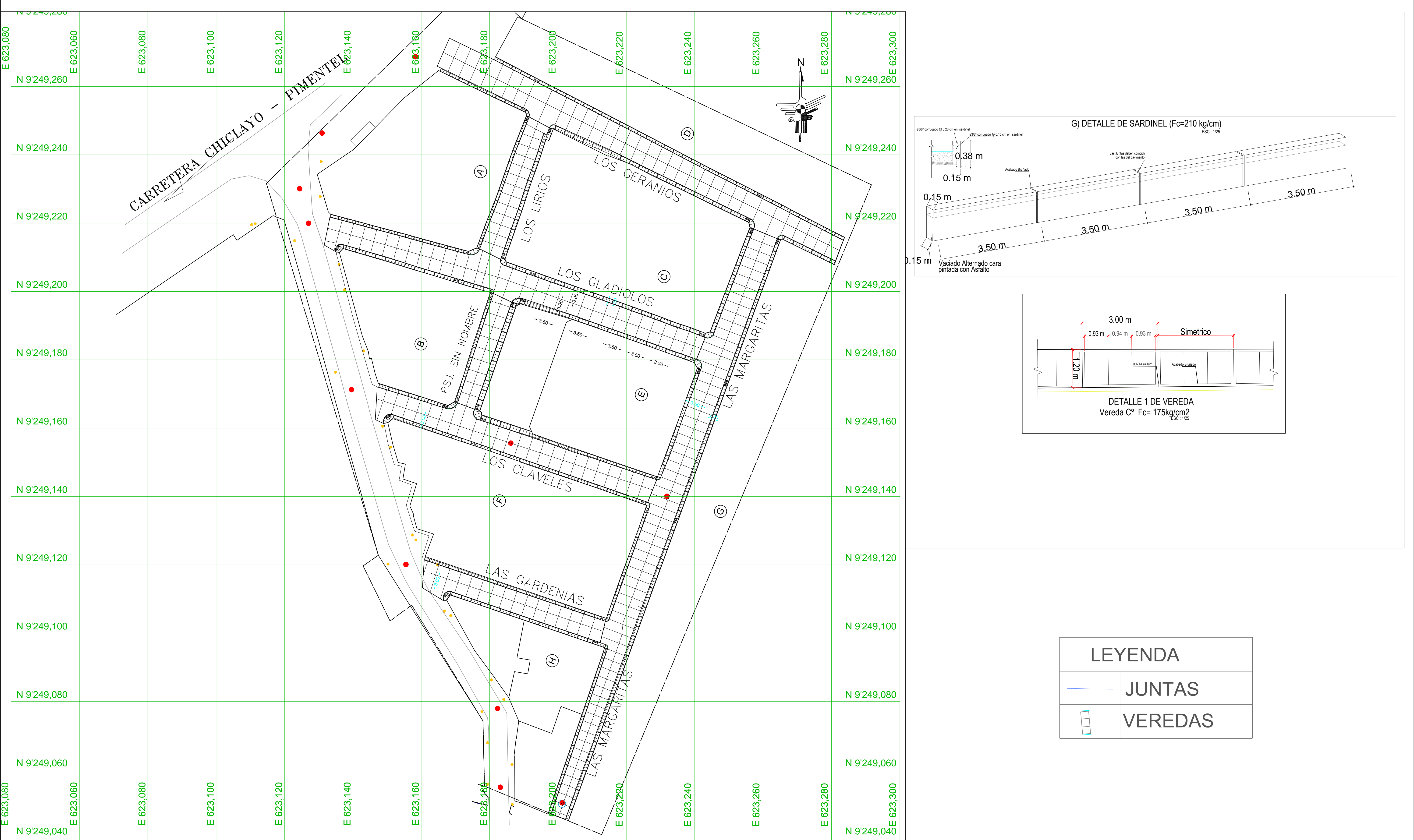
CALLE LOS CLAVELES

	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBÓ	JURADOS			DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
	"Análisis comparativo técnico, económico para determinar propuesta de pavimentación: flexible articulado y rígido del asentamiento humano María Augusta Oliva - Pimentel"	Región: Lambayeque	Bach. en Ing. Civil Smith Staleem Rojas Carrasco	Dr. Ing. Carlos Adolfo Loayza Rivas Mg. Ing. Julio César, Benites Chero		N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	PLANO SECCIONES TRANSVERSALES	1/125	ST-01
		Provincia: Chiclayo				01	-/-/2019			FECHA:	
		Distrito: Pimentel				02	-/-/2019			JULIO 2019	
		Localidad: AA.HH. M.A.O				03	-/-/2019				
						04	-/-/2019				




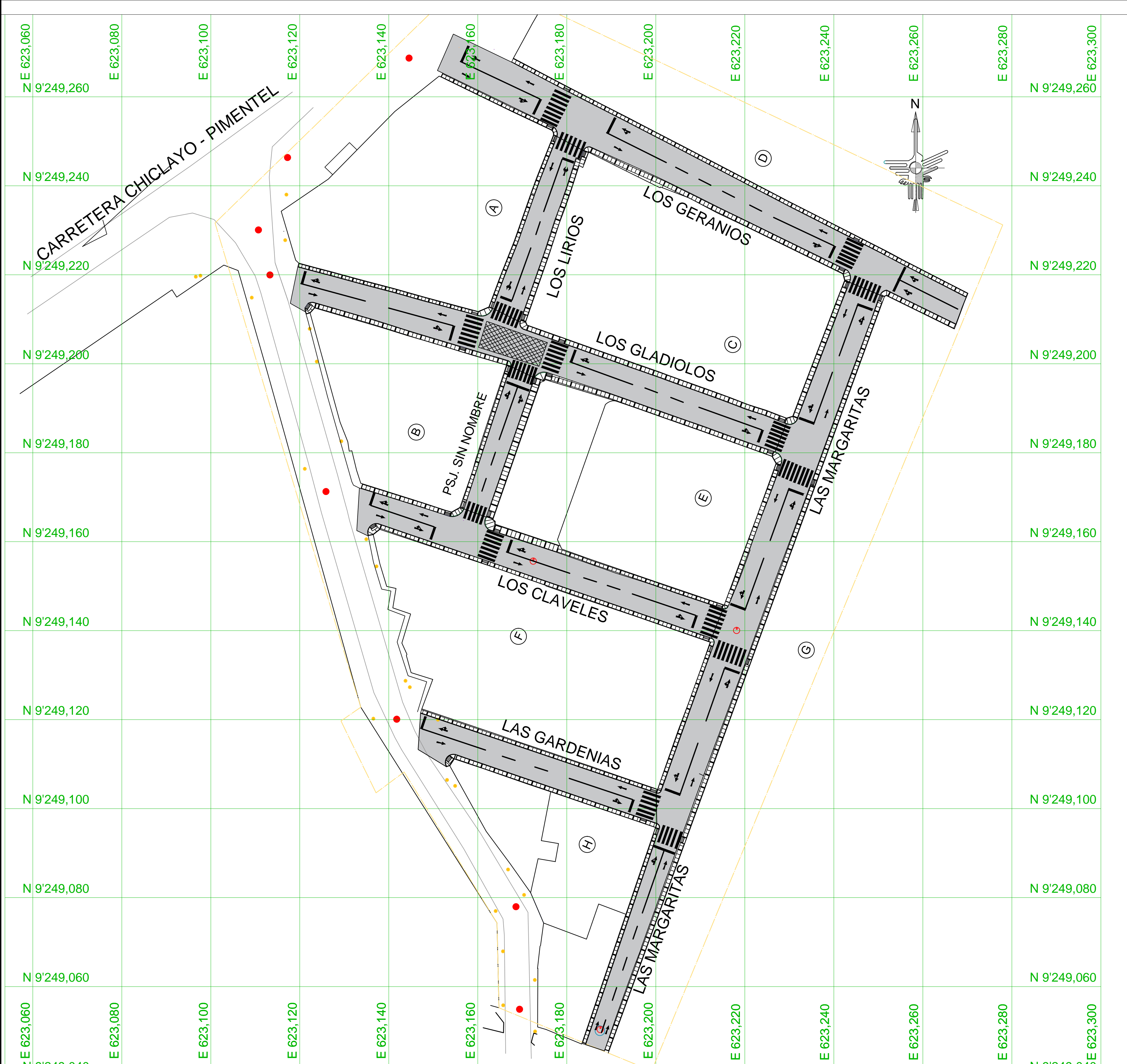


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBÓ	JURADOS			DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
	"Análisis comparativo técnico, económico para determinar propuesta de pavimentación: flexible articulado y rígido del asentamiento humano María Augusta Oliva - Pimentel"	Región: Lambayeque	Bach. en Ing. Civil Smith Staleem Rojas Carrasco	Dr. Ing. Carlos Adolfo Loayza Rivas Mg. Ing. Julio César, Benites Chero		N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	PLANO SECCIONES TRANSVERSALES	1/125	ST-03
		Provincia: Chiclayo				01	-/-/2019			FECHA:	
		Distrito: Pimentel				02	-/-/2019			JULIO 2019	
		Localidad: AA.HH. M.A.O				03	-/-/2019				
						04	-/-/2019				

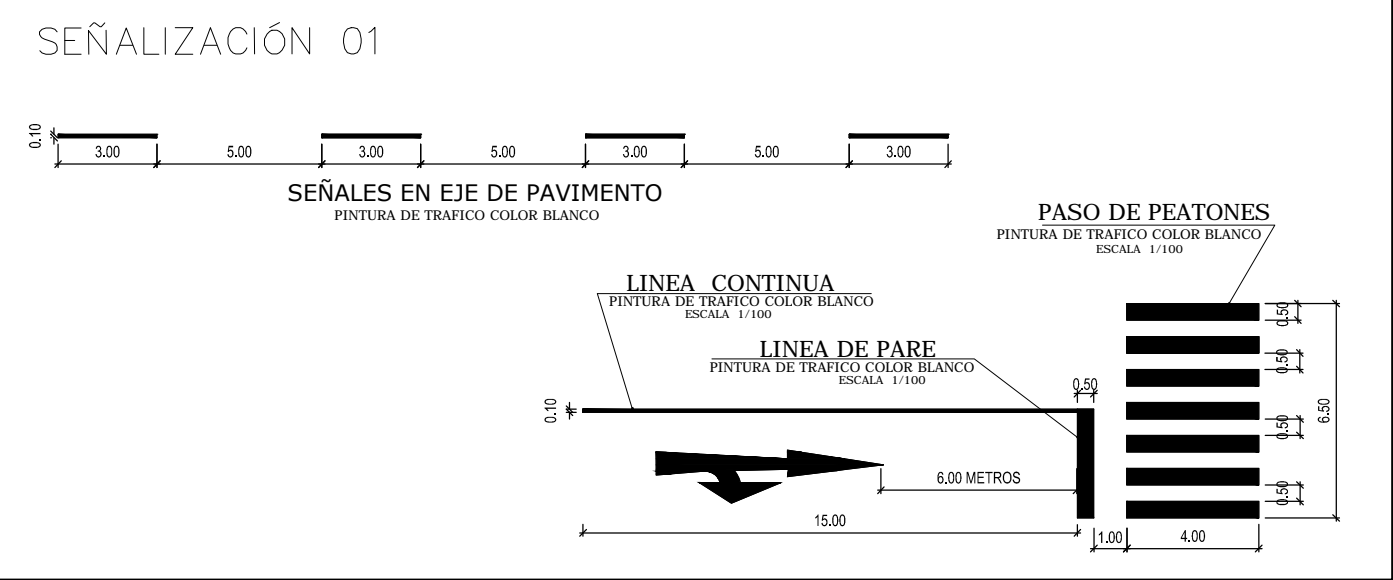
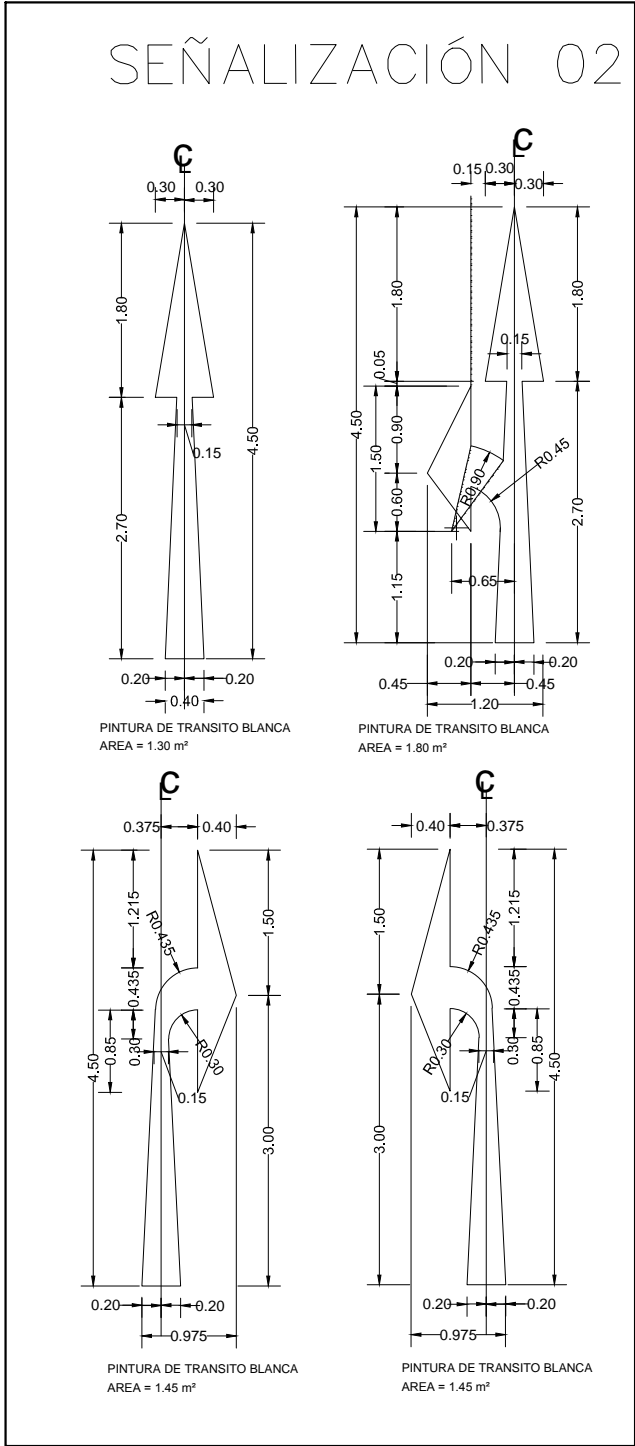






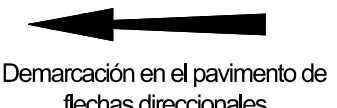


PLANO EN PLANTA DISEÑO PAVIMENTOS Y VEREDAS
ESCALA: 1 / 500


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBÓ	JURADOS			DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
	"Análisis comparativo técnico, económico para determinar propuesta de pavimentación: flexible articulado y rígido del asentamiento humano María Augusta Oliva - Pimentel"	Región: Lambayeque	Bach. en Ing. Civil Smith Staleem Rojas Carrasco	Dr. Ing. Carlos Adolfo Loayza Rivas Mg. Ing. Julio César, Benites Chero		N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	PLANO MODULACIÓN DE LOSAS	Indicada	PM-01
		Provincia: Chiclayo				01	-/-/2019			FECHA:	
		Distrito: Pimentel				02	-/-/2019			JULIO 2019	
		Localidad: AA.HH. M.A.O				03	-/-/2019				
								04			



PLANO EN PLANTA DISEÑO PAVIMENTOS Y VEREDAS
ESCALA: 1 / 500



SEÑALES HORIZONTALES		
CLASIFICACION	ORDEN E IMAGEN DE LAS SEÑALES	SIGNIFICADO
MARCAS EN EL PAVIMENTO	 Línea continua	Establece una barrera imaginaria que separe las corrientes de tránsito
	 Lineas de paso peatonal	Tanto en áreas Urbanas como Rurales, indican al peatón por donde debe cruzar la pista
	 Demarcación en el pavimento de flechas direccionales con desviación	Indica el sentido del tránsito, y la desviación que puede darse
	 Demarcación en el pavimento de flechas direccionales con giro	Indica el sentido del tránsito, y el giro que puede darse
	 Demarcación en el pavimento de flechas direccionales	Indica hacia que dirección debe dirigirse el tránsito
	 Demarcación en el pavimento de flechas de giro	Indica hacia que dirección debe girar el flujo vehicular
	 Demarcación en el pavimento de flechas de giro	Indica hacia que dirección puede girar el flujo vehicular

	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBÓ	JURADOS			DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
	"Análisis comparativo técnico, económico para determinar propuesta de pavimentación: flexible articulado y rígido del asentamiento humano María Augusta Oliva - Pimentel"	Región: Lambayeque	Bach. en Ing. Civil Smith Staleem Rojas Carrasco	Dr. Ing. Carlos Adolfo Loayza Rivas Mg. Ing. Julio César, Benites Chero		N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	PLANO DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	Indicada	SH-01
		Provincia: Chiclayo				01	-/-/2019			FECHA:	
		Distrito: Pimentel				02	-/-/2019			JULIO 2019	
		Localidad: AA.HH. M.A.O				03	-/-/2019				
						04	-/-/2019				

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

18

Yo, MG. ING. JULIO BENITES CHERO, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada: **"ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONOMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACION, FLEXIBLE, ARTICULADO y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA – PIMENTEL"**; del estudiante **ROJAS CARRASCO, SMITH STALEEM**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **15 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 24 de Julio del 2019



MG. ING. JULIO BENITES CHERO
 DNI: 163735658

196

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	-----------------------	--------	---------------------------------

Yo Smith Staleem Rojas Canasco, identificado con DNI N.º 47063946 egresada de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (x), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado: Análisis Comparativo Técnico Económico para determinar propuesta de Pavimentación: Flexible, Articulado y Rígido del Asentamiento Humano María Augusta Oliva Pimentel en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....



FIRMA

DNI: 47063946

FECHA:

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado 197
---------	----------------------------	--------	---	--------	----------------------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

EP DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ROJAS CARRASCO SMITH STALEEM

INFORME TITULADO:

“ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO, ECONÓMICO PARA DETERMINAR PROPUESTA DE PAVIMENTACIÓN: FLEXIBLE, ARTICULADO Y RÍGIDO DEL ASENTAMIENTO HUMANO MARÍA AUGUSTA OLIVA PIMENTEL”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE: INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 28/10/2019

NOTA O MENCIÓN: APROBADO POR UNANIMIDAD



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN